

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
EXPERIMENTAL LIBERTADOR**

**“RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA
Centro de Investigaciones Educativas
PARADIGMA
CIEP**

Volumen: XL

Revista Semestral

ISSN: 2665-0126

Junio, 2019

Paradigma



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Raúl López Sayago
Rector

Doris Pérez
Vicerrectora de Docencia

Moraima Esteves
Vicerrectora de Investigación y Postgrado

María Teresa Centeno
Vicerrectora de Extensión

Nilva Liuval de Tovar
Secretaria



UPEL MARACAY

Eladio Gideón
Director Decano (E)

Hermes Iturriza
Subdirector de Docencia (E)

Francisca Fumero
Subdirectora de Investigación y Postgrado

Evelio Blanco
Subdirector de Extensión (E)

Franklin Sevillano Diaz
Secretario (E)



Revista del Centro de Investigaciones Educativas Paradigma

Depósito Legal: AR2019000054 -ISSN N° 2665 - 0126

Volumen XL, N° 1; Junio de 2019

Director

Fredy E. González

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Núcleo Maracay)

Departamento de Matemáticas

Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM)

Venezuela

Consejo Editorial

Fredy E. González

Margarita Villegas

Marina García

Herminia Vincentelli

M^a Teresa Bethencourt

Erika Balaguera

Leonardo Martínez (†)

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Núcleo Maracay)

Departamento de Componente Docente

Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP)

Venezuela

Lourdes Díaz

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Núcleo Maracay)

Departamento de Castellano

Centro de Investigaciones Lingüística y Literarias

“Dr. Hugo Obregón Muñoz” (CILLHOM);

Venezuela

Ana Bolívar

Oswaldo Martínez

Susana Harrington

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Núcleo El Mácara)

Departamento de Ciencia y Tecnología, Venezuela

Magaly Ruiz

Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos

San Juan de los Morros, Estado Guárico, Venezuela

Representante en Estados Unidos de América

Edmée Fernández

PittsburgStateUniversity; Department of Modern Language

412 Grubbs Hall

Pittsburg Kansas 66762 USA

edmefe@yahoo.com

Se permite la reproducción total o parcial del contenido de esta Revista,
siempre y cuando se cite expresamente a la fuente



La Revista **PARADIGMA** es una publicación semestral arbitrada, producida en el Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP) indizada en el **IRESIE, CREDI-OEI, CEDAL, FEUSP, LATINO, BIBLO, DIALNET, CLASE, LATINDEX y REDUC.**

Certificada por la Scientific Electronic Library Online (Scielo Venezuela);
<http://www.scielo.org.ve/revistas/pdg/eaboutj.htm>

Acreditada por el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACIT)

Edición y Dirección de Producción

Fredy González

Diseño, Producción Gráfica y Apoyo Técnico

Peggy Andrade

Luis Andrés Castillo Bracho

Canje, Distribución y Publicidad

Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP)

Apartado Postal 514, CP 2101, Telf: (+58243) 2417866

e-mail: revistaparadigmaupel@gmail.com, revistaparadigmaupel@yahoo.es,
Maracay, Estado Aragua, Venezuela.

HECHO EN VENEZUELA



Revista Semestral del Centro de Investigaciones Educativas Paradigma
Depósito Legal AR2019000054- ISSN N° 2665 - 0126
Volumen XL, N° 1; Junio de 2019

CONTENIDO

	pp
Editorial	
La educación del Siglo XXI demanda mayor énfasis en el ser más que el saber / <i>Education of the 21st Century demands greater emphasis on being more than knowing</i> María Margarita Villegas Graterol <i>Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela.....</i>	ix
Una discusión sobre la enseñanza de ciencias basada en su carácter epistemológico / <i>A discussion on the teaching of sciences based on its epistemological character</i> Bruna Marques Duarte, Shalimar Calegari Zanatta, Talisson Fernando Leiria <i>Universidade Estadual do Paraná, Brasil.....</i>	1
Las muestras biológicas: un análisis de su intencionalidad didáctica/ <i>The biological samples: an analysis of their didactic intentionality</i> ¹Eduardo Méndez, ²Raquel González <i>¹Universidad del Zulia, ²U.E.E. Dr. Jesús Enrique Lossada, Venezuela.....</i>	15
Percepción de los profesionales de la educación física, actividad física, deporte y recreación sobre el impacto de estos campos en América Latina / <i>Perception of the professionals of physical education, physical activity, sports and recreation on the impact of these fields in Latin America</i> Alixon Reyes <i>Universidad Adventista de Chile.....</i>	28
DINADI: una estrategia para el diagnóstico de nativos digitales en el ámbito universitario/ <i>DINADI: a strategy for the diagnosis of digital natives at university</i> Jesús Alberto Pérez Angulo <i>Universidad de Los Andes, Venezuela</i>	56
Diagnóstico sobre el uso de la informática como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Química/ <i>Diagnostics on the use of computers as a teaching tool in the Chemistry teaching and learning process</i> ¹Diego Marlon Santos, ²José Augusto Fabri, ¹Neide Maria Michellan Kiouranis <i>¹Universidade Estadual de Maringá, ²Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil.....</i>	76

CONTENIDO

<p>Percepciones de los egresados del curso de licenciatura en Química en EAD del IFMT sobre la formación inicial recibida y sus impactos en la actuación profesional <i>/Perceptions of IFMT de Chemistry Degree Graduates about the initial training received and its impacts on the current professional</i> ¹Marcelo Franco Leão, ²EnizConceição Oliveira, ¹José Claudio Del Pino ¹<i>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil</i>, ²<i>Universidade do Vale do Taquari, Brasil</i>.....</p>	103
<p>La enseñanza de la gramática en lenguas extranjeras. Del método tradicional a la perspectiva accional <i>/Teaching of foreign languages grammar Traditional Method to Action-oriented approaches</i> Wender Trujillo, Marbelis Gómez <i>Universidad del Zulia, Venezuela</i>.....</p>	126
<p>Movimiento diaspórico de los Canarios hacia Latinoamérica y el Caribe, desde el siglo XVI hasta el siglo XIX/ <i>Diaspórico movement of the canaries to Latin America and the Caribbean, from the 16th century to the nineteenth century</i> Félix Reinaldo Pastrán Calles <i>Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador</i>.....</p>	139
<p>A Revista Brasileira de História da Educação (RBHE) e a comunicação científica / <i>A Revista Brasileira de História da Educação (RBHE) e a comunicação científica</i> Olivia Morais Medeiros Neta, Nadia Aurora Vanti Vitullo, Jéssica Souza Martins <i>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil</i>.....</p>	162
<p>Base Nacional Común Curricular (BNCC): contexto e implicaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Física / <i>Common National Curriculum Base (BNCC): context and implications in the process of teaching and learning of Physics</i> ¹Shalimar Calegari Zanatta, ²Marcos Cesar Danhoni Neves, ³Emerson Pereira Branco ¹<i>Universidade Estadual do Paraná</i>, ²<i>Universidade Estadual de Maringá</i>, ³<i>Secretaria de Estado da Educação do Paraná, Brasil</i></p>	197
<p>Validación de las ecuaciones del rebote parabólico sobre una línea recta horizontal e inclinada, por medio de experimentos controlados en el Laboratorio de Física I <i>/Validation of the equation of parabolic rebound on a straight line horizontal and inclined, through control led experiments Physics Laboratory I.</i> Alberto Antonio Tirado Sanabria, Gustavo Raúl García Mendoza <i>Universidad de Guayaquil, Ecuador</i>.....</p>	218

<p>“LA IMAGINACIÓN ES MÁS IMPORTANTE QUE EL CONOCIMIENTO” Reflexiones sobre Enseñanza de la Física a Personas con Deficiencia Visual/ “IMAGINATION IS MORE IMPORTANT THAN KNOWLEDGE” <i>An Experience of Teaching Physics to People with Visual Impairment</i> ¹Maria da Conceição Barbosa-Lima, ²Frederico Alan de Oliveira Cruz, ³Angélica Ferreira Bêta Monteiro, ⁴Paulo Simeão de Oliveira Ferreira de Carvalho ¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro / IOC-Fiocruz, ²Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, ³Instituto Benjamin Constant, ⁴Instituto de Física dos Materiais da Universidade do Porto, Portugal</p>	231
<p>Educación de la primera infancia y la capacitación de maestros en Brasil / <i>Early childhood education and teacher training in Brazil</i> Meira Chaves Pereira Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Brasil.....</p>	246
<p>Los gráficos de barras en los libros de texto de educación primaria en Perú / <i>The bar graphs in textbooks of primary education in Perú</i> ¹Danilo Díaz-Levicoy, ²Miluska Osorio, ³Francisco Rodríguez-Alveal, ⁴Cristian Ferrada. ¹Universidad Católica del Maule. Chile. ²Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú; ³Universidad del Bío-Bío. Chile; ⁴Universidad de Granada. España.</p>	259
<p>Desarrollo de la Alfabetización Probabilística: textos argumentativos de estudiantes / <i>Development of Probability Literacy: written arguments by students</i> ¹Soledad Estrella, ²Hugo Alvarado, ¹Raimundo Olfos, ²Lidia Retamal ¹Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, ²Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.....</p>	280
<p>Probabilidad y Estadística en la escuela primaria en Brasil: un paseo por la Base Nacional Común Curricular – BNCC/<i>Probability and Statistics in elementary school in Brazil: a walk by the Common Curricular National Base - BNCC</i> ¹Ailton Paulo de Oliveira Júnior, ²Roberta de Cássia dos Anjos, ¹Cláudio Marcelo Alves Marques, ¹Luzia Roseli da Silva Santos ¹Universidade Federal do ABC, ²Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil</p>	305
<p>Eficacia del dispositivo didáctico REI en el aprendizaje desde las voces de los protagonistas/ <i>Efficacy of the didactic device CSR in the learning from the voices of the protagonists</i> ¹Carmen Cecilia Espinoza Melo, ²Iván Sánchez Soto, ²Nelly Gómez Fuentealba ¹Universidad Católica de la Santísima Concepción, ²Universidad de Bio-Bio, Chile.....</p>	332

CONTENIDO

Competencias Matemáticas: desempeño y errores en la resolución de problemas de límites / <i>Mathematical Competences: performance and errors in the problems solving of limit</i> Verónica Díaz Quezada, Álvaro Poblete Letelier <i>Universidad de Los Lagos. Chile.</i>	358
Predisposición positiva hacia el aprendizaje y ambiente de respeto en el rendimiento escolar de ciencias matemáticas: un modelo explicativo con ecuaciones estructurales / <i>Positive predisposition towards learning and environment of respect in the academic achievement in mathematics: an explanatory model with structural equations</i> Carlos René Rodríguez Garcés, Geraldo Bladimir Padilla-Fuentes <i>Universidad del Bío-Bío, Chile.</i>	384
La Investigación en la UPEL	404
Contexto Sociopolítico de la educación científica en la educación inicial en Venezuela / <i>Socio-Political context of scientific education in initial education in Venezuela</i> Flor María Franco <i>Instituto Pedagógico de Barquisimeto, Venezuela.</i>	405
Elementos históricos, conceptuales y didácticos en los libros de texto de cálculo: un estudio sobre el concepto de la derivada/ <i>Historical, conceptual and didactic elements in the calculation textbooks: a study on the concept of the derivative.</i> Ramón Vielma <i>UPEL-Instituto Pedagógico de Miranda “José Manuel Siso Martínez”, Venezuela.</i>	419
Normas para la presentación de artículos	444
Instrucciones a los árbitros.	448
Indización de la Revista Paradigma.	450
Árbitros de la Revista Paradigma.	452
Objetivos de la Revista Paradigma.	453

LA EDUCACIÓN DEL SIGLO XXI DEMANDA MAYOR ÉNFASIS EN EL SER MÁS QUE EL SABER

Ma. Margarita Villegas
margaritavillega@hotmail.com

Mucho se ha escrito sobre cómo debe ser la educación a partir del siglo XX. Cada vez más los avances tecnológicos confrontan a la Humanidad en horizontes impredecibles con los modos de ser ciudadano y de hacer vida en ciudadanía. En general, los esfuerzos para atender las incertidumbres que plantea el futuro, son insuficientes debido a las demandas inusitadas tanto en bienes materiales como intangibles (v.g. satisfacer las exigencias propias de una adecuada calidad de vida, especialmente en lo que se refiere a servicios básicos convencionales: alimentación, agua, salud, entre otros), entre los cuales destaca la educación.

En general, la escuela sigue muy apegada al pasado, privilegiando la transmisión de información, centrando sus esfuerzos en conocimientos estáticos, otorgando certificados que avalan a su titular la posesión de conocimientos que rápidamente se hacen obsoletos.

No obstante, la realidad sigue su curso y desde los ámbitos de los grandes emprendedores y generadores de las tecnologías, expresan cada vez con mayor fuerza la necesidad de desarrollar en todas las personas tanto su creatividad como las habilidades que les permitan desempeñarse idóneamente en una variedad de situaciones para lo cual resulta necesario atender dimensiones poco valoradas anteriormente. Se trata entonces de una formación integral de la persona que, desde su esencia afectiva, cognitiva y social, desarrolle actitudes y acciones para la convivencia en el seno de una sociedad diversa, compleja y en renovación permanente. Sobre este último aspecto es frecuentemente encontrar planteamientos en las redes sociales de educadores y estudiosos tales como Francesco Tonucci, Fernando Savater, Daniel Goleman y tecnólogos como Bill Gates.

Lo anterior implica que la escuela requiere cambiar, para llegar a ser un lugar donde cada persona pueda conocerse a sí mismo y desarrollarse en función de lo que le gusta (Francesco Tonucci); por tanto, para que el individuo alcance su integralidad es necesario recuperar a través del humanismo su esencia como persona (Daniel Goleman); además, se asume que la función de la escuela privilegie el formar ciudadanos (Fernando Savater), que posean más principios y habilidades que títulos (Bill Gates).

Los planteamientos de estos autores se sostienen sobre idea según la cual, si bien es cierto que el futuro es imprevisible, dado el inusitado desenvolvimiento de las tecnologías es altamente probable que habrá mudanzas tanto en las actividades que llevan a cabo como en las formas en que las personas se relacionarán (algo de esto ya lo estamos presenciando en las llamadas Redes Sociales), debido a los nuevos modos de organización laboral generados por las tecnologías digitales (*e-commerce*, es sólo un ejemplo). Ya hoy en día, se reconoce y percibe que con la robótica y la inteligencia artificial, al menos, los empleos y el modo de ejercer las profesiones están cambiando drásticamente. Se predice que para el 2025, el 40 % de muchos de los empleos actualmente conocidos, ya no existirán más.

Ello es ostensible ya en áreas tan disímiles, como en la industria automotriz, la salud con las intervenciones quirúrgicas y la compra de productos para el hogar. Las tecnologías están haciendo aquello que antes requería de la presencia humana y de un saber limitado en ciertas áreas. Ahora, la complejidad de la vida está revelando que la posesión de determinado diploma o certificado que acreditan formalmente para el ejercicio de cierta profesión o empleo, ya no garantiza la cualificación específica de un profesional para cual o tal trabajo. Ahora lo que se considera vital es que la persona posea una formación sólida como ser humano que le permita actuar con la sensibilidad y la creatividad, por decir unas cualidades, para afrontar situaciones complejas, con un alto grado de incertidumbre y de inteligencia flexible que le proporcione habilidades para resolver problemas, adaptar sus conocimientos a las nuevas realidades, que demandan las tecnologías digitales en cuanto a trabajo en red, cognición distribuida y desarrollo compartido de conocimientos.

Todo lo anterior es un gigantesco desafío para la escuela: preparar un ser humano para un futuro que no se sabe cómo será, pues es casi imposible predecir dónde y en qué contexto estarán los niños de hoy cuando sean adultos. También se plantea que no se puede formar para un espacio limitado en formas convencionales de organización territorial como la conocemos hoy. Ahora, con la porosidad de las fronteras y las grandes movilizaciones migratorias no se pueden avizorar los lugares que serán impactados por el quehacer cotidiano de una persona. Probablemente, muchas personas puedan residenciarse en más de cinco países a lo largo de su edad productiva. Esto significa que desde cualquier lugar donde ejerza su labor, el alcance de su producción será global. Ello requiere, ya hoy, el aprendizaje de varios idiomas y valorar formas culturales diversas.

El panorama anterior nos revela que hay acuerdo en cuanto a que se requiere una educación que haga énfasis en el desarrollo integral del ser humano atendiéndolo como persona en todas sus dimensiones (afectivas, comunicativas, sociales, políticas, entre otras). Por ello, se insiste en que la educación se centre en formar el ser y no necesariamente en el saber. Una educación que brinde mayor libertad y proporcione experiencias de vida, para que cada quien se conozca así mismo y encuentre lo que le gusta. Pues al sentir el placer en lo que le guste hacer, junto a un desarrollo personal y social adecuado, le permitirá realizar los esfuerzos necesarios para aprender y, de este modo, hacer su aporte creativo y diferenciado en un contexto social donde las innovaciones en el actuar y producir serán los recursos más valorados.

UNA DISCUSIÓN SOBRE LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS BASADA EN SU CARÁCTER EPISTEMOLÓGICO

Bruna Marques Duarte
brunamd01@yahoo.com.br

Shalimar Calegari Zanatta
shalicaza@yahoo.com.br

Talisson Fernando Leiria
talisson_leiria@hotmail.com
Universidade Estadual do Paraná, Brasil

Recibido: 25/01/2019 **Aceptado:** 18/04/2019

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo relacionar y discutir algunas cuestiones que interfieren en la enseñanza de las ciencias, como las cuestiones filosóficas, epistemológicas y la formación docente. Debido a su propia naturaleza epistemológica, este proceso educativo enfrenta el desafío de la mejora de la calidad por cuestiones políticas, filosóficas, históricas y metodológicas específicas con relación a otras áreas del conocimiento. Cabe al profesor conocer esas discusiones para reflexionar sobre sus acciones en el proceso, priorizando prácticas relacionales de la pedagogía no directiva y promoviendo la enseñanza interdisciplinaria y reflexiva. Para ello, es necesario que la Ciencia sea considerada como algo no estático, y que los paradigmas educativos se rompen para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea eficiente. Como resultado, se espera que este artículo ayude al profesor a hacer estas reflexiones.

Palabras clave: Enseñanza de Ciencias, formación de profesores, conocimiento científico, historia de la ciencia.

A DISCUSSION ON THE TEACHING OF SCIENCES BASED ON ITS EPISTEMOLOGICAL CHARACTER

ABSTRACT

This article aims to relate and discuss some issues that interfere in the teaching of sciences, such as philosophical, epistemological and teacher education. Due to its own epistemological nature, this educational process faces the challenge of improving quality for specific political, philosophical, historical and methodological issues in relation to other areas of knowledge. It is up to the teacher to know these discussions to reflect on their actions in the process, prioritizing relational practices of non-directive pedagogy and promoting interdisciplinary and reflective teaching. For this, it is necessary that Science be regarded as something non-static, and that educational paradigms be broken so that the teaching-learning process is efficient. As a result, this article is expected to assist the teacher in making these reflections.

Keywords: Science teaching, teacher training, scientific knowledge, history of science.

UMA DISCUSSÃO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS BASEADA NO SEU CARÁTER EPISTEMOLÓGICO

RESUMO

Este artigo possui como objetivo relacionar e discutir algumas questões que interferem no ensino de Ciências, como as questões filosóficas, epistemológicas e a formação docente. Devido a sua própria natureza epistemológica, esse processo educativo encara o desafio da melhoria da qualidade por questões políticas, filosóficas, históricas e metodológicas específicas com relação a outras áreas do conhecimento. Cabe ao professor conhecer essas discussões para refletir sobre suas ações no processo, priorizando práticas relacionais da pedagogia não diretiva e promovendo o ensino interdisciplinar e reflexivo. Para isso, é necessário que a Ciência seja encarada como algo não estático, e que os paradigmas educacionais sejam quebrados para que o processo de ensino-aprendizagem seja eficiente. Como resultado, espera-se que este artigo auxilie o professor a fazer essas reflexões.

Palavras-chave: Ensino de ciências, formação de professores, conhecimento científico, história da ciência, saberes pedagógicos.

INTRODUÇÃO

O processo ensino-aprendizagem no Brasil tem o desafio de melhorar sua qualidade para os próximos anos. Os indicadores de qualidade, independente de sua natureza (nacional ou internacional) ou do nível de ensino avaliado, fundamental I ou II, apontam baixos índices de rendimento, principalmente para este último. É notório pontuar que as deficiências que marcam o ensino fundamental II especificamente, constituem uma teia intrincada de parâmetros que nem sempre são explícitos. Porém, nos ateremos neste texto às complexidades que envolvem a natureza da área do conhecimento de Ciências, independente do seu nível. Isto porque, sua natureza epistemológica, aliada ao conhecimento do senso comum a coloca numa posição de destaque na lista dos maiores desafios da educação, inclusive para outros países.

No Brasil, as políticas públicas negligenciaram esta área do conhecimento por muitos anos e quando sua obrigatoriedade foi decretada por lei, quando então, recebeu um caráter empírico, salientando o Método Científico como o único método infalível, fato que influenciou seu desenvolvimento e ensino. Contudo, em meio às divergências epistemológicas das teorias mais atuais, há o consenso de que a Ciência é um processo de construção do saber. Ou seja, a Ciência não é um conjunto de verdades absolutas, mas sim, de proposições que se moldam ao longo do tempo para fortalecer um pilar teórico que se sustenta dentro de um determinado paradigma. Os paradigmas não são estáticos no tempo. A Ciência é um processo de construção e desconstrução do saber. O método científico não pode ser considerado o único, protocolo possível para a busca do saber científico. Acreditamos que a ciência está

alicerçada no pluralismo metodológico, como defendido pelo epistemólogo Feyerabend. Apesar de esta definição ter ocorrido no século XX, ainda hoje, o ensino de Ciências está pautado numa Ciência empírica, e isto está diretamente relacionado com suas metodologias de ensino.

As metodologias didático pedagógicas, aliadas as teorias de aprendizagem, devem levar esta peculiaridade em consideração. Então a questão que se coloca é: Como ensinar Ciência de forma eficiente, inserida no contexto da sua própria epistemologia?

É possível que exista uma diversidade de respostas adequadas, no entanto, é fundamental discuti-la num contexto histórico e político do ensino de Ciência para compreendê-la em sua atual conjuntura. Assim, neste contexto, este trabalho, apresenta uma discussão sobre o ensino de Ciências no Brasil, no sentido de traçar possíveis causas e consequências que o levaram ao baixo índice de aprendizagem como apresentado atualmente. Inserido nesta temática, destacamos o ensino de Física, que é geralmente refutada entre os estudantes do Ensino Fundamental II.

O ensino de Ciências no Brasil – aspecto histórico

De modo geral, o que pode se perceber quando se analisa a história da educação no Brasil, é que a nação sofreu com jogos políticos devido à influência internas e externas, porém mostrando forte tendência a reproduzir o capitalismo como apelo social e a Ciência, inserida neste contexto, não seria diferente. (Saviani, 2012, p.05).

A obrigatoriedade do ensino de Ciências veio com a Lei nº. 4.024, de Diretrizes e Bases da Educação, em 21 de dezembro de 1961 (BRASIL, 1998) e, sempre esteve, de uma forma ou outra, atrelada ao desenvolvimento econômico.

A revolução industrial e o capitalismo influenciaram profundamente as bases da educação. Uma vez fragmentados os gestos dos trabalhadores e compelidos seus conhecimentos abolia-se ao máximo o trabalho intelectual da oficina, deixando-a a grande maioria dos operários apenas as funções simplificadas. Este segundo princípio caracterizado pela separação entre trabalho matéria e intelectual, evidencia a essência da administração científica (Souza, 2011, p.50).

A necessidade de aumentar sua produção levou Taylor a aprimorar os ideais capitalistas para produzir intensamente, empenhando-se em fragmentar o trabalho cada vez mais. (Taylor, 1990 p.17).

Fica evidente no método de Taylor que eram separados os que mandavam e os que cumpriam ordens, o desenvolvimento do intelecto do trabalhador deveria ocorrer de acordo com sua função. Para ele um tipo de homem era feito para planejar e outro para executar (Taylor, 1990).

As consequências da expropriação de conhecimento dos trabalhadores por máquinas deixam de lado a figura do trabalhador nas tomadas de decisões. As filosofias taylorista e fordista criaram o sistema de hierarquias piramidais, onde o máximo de poder se encontrava no ápice e à medida que se tende as bases aumenta o contingente de pessoas sem possibilidades de crescimento. (Santomé, 1998).

Com a premissa que existe uma correlação direta entre Ciência, tecnologia e poder econômico, o Brasil importa dos Estados Unidos da América uma metodologia pautada em projetos, abordada numa pedagogia conexcionista ou tecnicista. Como exemplos, Physical Science Study Committee – PSSC, para o Ensino de Física, Biological Science Curriculum Study – BSCS, para o ensino de Biologia, Chemical Bond Approach – CBA, para o ensino de Química e Science Mathematics Study Group-SMSG, para o ensino de Matemática. (Rosa; Rosa, 2012).

Nesta abordagem, o método científico representava o cerne da metodologia didática. O aluno deveria fazer observações controladas, preparar e analisar estatísticas, respeitar a exigência de replicabilidade dos experimentos. O intuito era formar cientistas, fazendo-os reproduzir a ciência de laboratório. Esta época foi marcada pela troca da necessidade de formação de mão de obra para as indústrias para a necessidade de um processo de institucionalização, tendendo para o progresso do país.

Nas décadas posteriores à de 80 o Estado passou a diminuir suas funções reguladoras e produtivas e abriu a economia ao comércio e à competitividade internacionais. Nesse período, a globalização da economia e a homogeneização dos critérios de competitividade passaram a influenciar fortemente a produção científica e tecnológica brasileira, segundo princípios neoliberais.

Na escola, a construção do conhecimento passou ser responsabilidade do aluno e estendida a outros níveis, assegurada pela Constituição Federal de 1988 (Folmer, 2007). Quanto a questões pedagógicas, a ausência de consenso sobre os mecanismos psicológicos que conduzem a aprendizagem e os procedimentos didáticos que os caracterizam tendem a levar o

ensino de Ciências a metodologias estritamente empíricas. Por exemplo, os professores acreditam que a execução de atividades experimentais pelo aluno é a metodologia mais eficiente para sua aprendizagem. Podemos dizer que há uma confusão entre métodos construtivistas e mecanismos construtivistas de aprendizagem. Somado a isto, a partir dos anos 90, a necessidade de articulação entre a tecnologia, a Ciência e a sociedade cresceram, surgindo discussões em torno do ensino como a interdisciplinaridade que é fundamental para integrar as disciplinas ao processo de ensino aprendizagem (Brasil, 1998). Porém, não há consenso sobre as possíveis definições ou as ações que caracterizam a interdisciplinaridade, o que ficou explícito oficialmente durante a elaboração da primeira versão da BNCC, quando o então Ministro da Educação, Aloizio Mercadante, falava em “reconfiguração curricular” ou “redesenho curricular”¹ como proposta de interdisciplinaridade.

Essa interpretação de interdisciplinaridade foi severamente rejeitada por alguns grupos de pesquisa, principalmente pelo Ensino de Física (Mozena; Osterman, 2014). De acordo com essas autoras, não há consenso sobre o significado de interdisciplinaridade e muito menos quais os processos que a legitimam.

Por outro lado, o ensino fragmentado é danoso ao processo de ensino-aprendizagem de Ciências, e a interdisciplinaridade seria uma maneira de tentar solucionar os danos causados.

A interdisciplinaridade, no campo da Ciência, corresponde à necessidade de superar a visão fragmentadora de produção do conhecimento, como também de articular e produzir coerência entre os múltiplos fragmentos que estão postos no acervo de conhecimentos da humanidade. Trata-se de um esforço no sentido de promover a elaboração de síntese que desenvolva a contínua recomposição da unidade entre as múltiplas representações da realidade (Luck, 1994, p.59).

Atualmente estamos vivenciando as políticas do “aprender a aprender, aprender a ser e conviver” que nada mais são que modos de domínio do pensamento neoliberal que domina todo o sistema de relações humanas inclusive a educação (Duarte, 2008 p.08).

O professor de Ciências e Física em foco

Com a mudança do mundo globalizado é necessário discutir a formação dos profissionais da educação, que estão inseridos em um novo modo de ensino. Assim, é crucial o aprimoramento das práticas didáticas buscando a especialização nas diversas áreas.

¹Entrevista concedida a FOLHA DE SÃO PAULO - 1138078, 2013.

Em sua prática, os profissionais devem-se apoiar em conhecimentos especializados e formalizados, na maioria das vezes, por intermédio das disciplinas científicas em sentido amplo, incluindo, evidentemente, as ciências naturais e aplicadas, mas também as ciências sociais e humanas, assim como as ciências da educação. (Tardif, 2000, p.02).

A busca pela especialização deve ser adquirida por uma longa formação, de natureza no mínimo universitária; no entanto, apesar da necessidade de uma formação científica, os conhecimentos dos professores são, em sua essência, pragmáticos.

Embora possam basear-se em disciplinas científicas ditas “puras”, os conhecimentos profissionais são essencialmente pragmáticos, ou seja, são modelados e voltados para a solução de situações problemáticas concretas, como, por exemplo, construir uma ponte, ajudar um cliente a resolver seus conflitos psicológicos, resolver um problema jurídico, facilitar a aprendizagem de um aluno que está com dificuldades etc. (Tardif, 2000, p.02).

Os saberes dos professores são temporais, adquiridos ao longo de sua história, estruturam-se no início de sua carreira e se desenvolvem ao longo de sua prática docente. Seus saberes raramente são objetivos, tendo um cunho subjetivo, “plurais e subjetivos”, utilizam diversas teorias, concepções e técnicas, buscando atingir diferentes objetivos, cuja realização não exige os mesmos tipos de conhecimentos (Tardif, 2000).

Ao se analisar essa perspectiva, Gauthier e colaboradores (1998) enumeram alguns dos saberes dos professores como:

Saberes disciplinares: Conhecimentos produzidos por pesquisadores e cientistas a respeito do mundo. O professor não produz o saber mas, para ensinar, extrai o saber produzido.

Saberes curriculares: Uma disciplina nunca é ensinada conforme foi produzida: sofre transformações para se tornar um programa de ensino.

Saberes das ciências da educação: São conhecimentos profissionais em parte adquiridos durante a formação acadêmica.

Saberes experienciais: Saberes adquiridos por meio de experiências profissionais.

Saberes da tradição pedagógica: São saberes sobre a maneira de dar aulas em classe, construídos sob a pedagogia da ordem.

Saberes da ação pedagógica: produzido pelo professor no contexto específico de sua disciplina e legitimado pela pesquisa.

Gauthier (1998) ainda enumera os demais saberes que um profissional pode ter como a Gestão de conteúdo.

A gestão de conteúdo pode acontecer em três fases distintas: *o planejamento da gestão da matéria* (antes do ensino do conteúdo), *as gestões no processo de interação com os alunos* (que ocorre no momento do ensino) e *a avaliação da fase de gestão* (esta fase engloba avaliação da aprendizagem dos alunos e avaliação do professor sobre sua própria maneira de ensinar). (Fejolo, 2013, p.18, grifo do autor).

O professor deve buscar o planejamento de suas aulas, esquematizando de maneira eficiente seus conteúdos, buscando estabelecer reflexões críticas diante dos conceitos ensinados. Nessa perspectiva, é interessante perceber ainda que:

O professor deve também colocar-se como pesquisador, na busca da compreensão e análise do que observa, para encontrar respostas, encaminhamentos e soluções diante das dificuldades, além disso, orientar a leitura de mundo dentro de uma perspectiva crítica e reflexiva, orientando a leitura entrelaçada, colocada como desafio para a educação, constituindo-se como alicerce para a educação permanente. (Sacristan, 2000, p. 45).

A gestão de classe engloba as regras necessárias para se manter um ambiente favorável ao ensino. A gestão de ordem ocorre também em três etapas, que compreendem: o planejamento da gestão de classe (que deve ocorrer antes da interação com o aluno); gestão de interação com os alunos, que compreendem ordens disciplinares aos alunos e a avaliação, que é a fase de reflexão sobre as medidas tomadas em sala de aula. (Gauthier, et al.,1998).

Esses saberes enumerados por diversos autores devem ser construídos e reconstruídos ao longo dos anos de carreira de um professor, é necessário que o docente esteja em constante formação e esta deve primar pela ação reflexiva.

As tendências atuais levantam a necessidade da formação de professores reflexivos, possibilitando a autocrítica, produzindo docência de maneira coletiva. (Nóvoa, 1992).

O professor, quando entra em uma sala depara-se com uma situação heterogênea; assim, o mundo da profissão docente é repleto de escolas, alunos, conteúdos, pensamentos, sendo necessário gerir mais que seus conteúdos, por meio do desenvolvimento de seus saberes e sua sala, mas, sim o seu modo de ser. (Fejolo, 2013).

O ensino de Ciências – assim como o de Física de qualidade – diante dos desafios encontrados na contemporaneidade requer atualização do professor para que ele, com recursos

alternativos, articule teoria e prática bem como temas diversos, contextualizando o ensino e, conseqüentemente, tornando-o interessante para o aluno.

São evidentes as dificuldades dos professores da área de Ciências – em particular, da Física – para lecionar em sua área, obstáculos que poderiam ter sido sanados em sua formação.

Assim escreve Neves (1999) sobre o empobrecimento do conhecimento científico:

O que vemos presente hoje em sala de aula é uma atmosfera à crítica vesaliana, onde a divisão dos saberes é novamente fomentada e as ignorâncias passam a indexar as competências. Aliado a este fato, onde somente o conteúdo está implicando, nota-se um empobrecimento da linguagem da ciência. (Neves, 1999, p.65-66).

A maioria dos professores de Física crê na Ciência como sendo a descrição real (realismo) dos fenômenos da natureza e, apesar de atualmente bastante criticado, utiliza o empirismo como base metodológica no processo ensino-aprendizagem. Sob esse enfoque, acreditam que algumas atividades experimentais são cruciais para solucionar as concepções errôneas de seus alunos, sendo essas desenvolvidas num momento diferenciado da aula teórica.

É crucial que o ensino seja efetivo em nosso país e que os profissionais da educação compreendam o seu papel quanto ao intuito de fazer o aluno sentir a necessidade de mudança, para que ele seja capaz de interferir no ambiente em que vive, podendo transformar a sua realidade – O que irá valorizar não apenas o processo de ensino mas, sim, todos os seus envolvidos.

O que se percebe, no entanto, é que o professor- em maioria- valoriza muito o conteúdo programático e deixa de lado o significativo intuito do ensino que é a aprendizagem. É claro que não se pode deixar de ressaltar que é importante que os discentes aprendam conceitos cruciais, mas, é necessário que o docente prime pela qualidade do que está sendo apropriado. Cabe ao professor ser o interlocutor entre o conhecimento e o aluno, devendo ser ativo na sala, instigando-o a pensar, questionar, impulsionando o ensino-aprendizagem para uma atividade efetiva e significativa na vida do aluno.

O docente deve estar bem estruturado quanto ao seu plano de aula e objetivo, dominar bem o assunto do qual vai ser mediador, já que é necessário que seus alunos sintam firmeza em suas atitudes, para que possam seguramente se impulsionar nos estudos. A falta de coesão

na fala do docente pode causar indisciplina, o que atrapalha o andamento do processo educacional.

Segundo Libâneo(1991):

Na sala de aula é possível que o professor crie, desenvolva e transforme as condições necessárias para que os alunos assimilem conhecimentos, habilidades, atitudes e convicções e, desta forma, desenvolvam suas capacidades cognitivas. (Libâneo, 1991, p.177).

A LDB estabelece que os alunos devem aprender a estabelecer e relacionar os conteúdos tecnológicos, contemplando a teoria e prática, sendo preparado para viver em sociedade, estando preparado para a vida do trabalho (Menezes, 2000).

Cabendo ao intermediador dessa aprendizagem, significativo esforço ao preparar suas aulas para que leve o seu alunado a compreender e aplicar o que aprende em sua atividade diária.

A prática pedagógica em uma perspectiva reflexiva deve ser bem definida e consciente da sua influência no desenvolvimento do educando. Sendo dessa maneira, ainda é necessário que aconteçam algumas reestruturações para que o ensino de Física seja efetivo e significativo, como a reflexão sobre história da Ciência, a utilização de práticas, recursos de web (simuladores como exemplo), discussões em grupos e, o mais importante, valorização do conhecimento cultural do aluno, além das suas necessidades como humano.

Leonel (1998), que comenta, lamenta o fato de que a transformação do mundo não é dada aos alunos conhecerem e nem agirem. Completa ainda: “A reflexão... é muito superior à simples transmissão de conhecimento, mas, para isso acontecer é preciso que o professor seja o primeiro a fazer isso dela.” (Leonel, 1998, p.93).

É necessário que se aplique uma educação reflexiva, onde o aluno aprenda não apenas com o realismo, mas sim, construindo o seu conhecimento por meio de aulas que relacionem a teoria em conjunto com a prática humana. Mas, para que o ensino seja reflexivo a formação dos professores também deve ser, para que se transponham as diversas dificuldades encontradas no ensino, como as concepções alternativas passadas e repassadas por professores despreparados.

A epistemologia da Ciência e as metodologias didáticas do professor

Epistemologia da Ciência é um ramo da filosofia onde se discute a natureza, as origens e validade do conhecimento.

Para Massoni e Moreira (2011 p. 6): “A epistemologia é o ramo da filosofia que tem como objetivo o estudo do conhecimento [...]. Assim Epistemologia pode ser entendida como uma ciência da ciência”. Ou seja, a epistemologia da Ciência analisa a origem, a estrutura, os métodos e a validade a construção do conhecimento.

Ao longo do tempo, alguns filósofos defenderam que a Ciência se desenvolve através do racionalismo onde a característica central era a razão com ênfase na matemática, como um instrumento da compreensão da realidade. Enquanto isso, outros defendiam a ideia de que ela se desenvolve através do empirismo - indutivismo (observação e generalização). As críticas para essas duas correntes antagônicas levaram a uma terceira corrente filosófica, o positivismo, a qual agrega algumas considerações de ambas às teorias precursoras. Para os positivistas não existe conhecimento legítimo fora da ciência, sendo essa construída através do método científico (observação, acúmulo de evidências, formulação de hipóteses).

Neste sentido, o empirismo e a indução eram os meios mais seguros para a Ciência avançar. Porém, devemos ressaltar que a Física Moderna só se desenvolveu porque este paradigma foi quebrado. Aliás, um dos maiores problemas filosóficos, trazidos pela Física Moderna, é o problema da medida (ação imprescindível, no método científico). O que significa observar e medir? O fato de ainda não termos as respostas é o maior indicador da nossa incapacidade de afiançar a certeza de um método único para o desenvolvimento da Ciência.

Hanson explica que “são as pessoas que veem e não seus olhos”, quer dizer que na ação de ver existe “algo mais do que aquilo que nos chega aos olhos” (Hanson, 1975, p. 130 e 131).

Um dos críticos mais conhecidos dessa visão de ciência, Karl Popper, argumenta que “toda observação está impregnada de teoria: não há observação pura, não intencional e teoricamente independente” (1975, p. 79). Ou seja, como afirma Popper “as teorias precedem a observação”. (Popper, 1975, p.54).

Para Mario Bunge “... os dados se sistematizam, seja em forma de classificações (sistemas taxonômicos), tabelas, ou curvas empíricas ou, se não há mais remédio, em forma de teorias (das quais sempre há que desconfiar)”. (Bunge, 1985, p.20).

Apesar de algumas divergências entre os mais conhecidos epistemólogos do século XX, como Kuhn, Popper, Lakatos, Bachelard, Laudan, Toulmin, Maturana, Feyrabend, eles concordam que a Ciência é um processo de construção de verdades transitórias.

Para Castro (1993), a Ciência não deve ser encarada como um produto acabado e não se deve conferir ao conhecimento científico uma simplicidade que não existe, assim como não se pode imprimir obviedade aos conteúdos da Ciência.

Por outro lado, pesquisas apontam que a visão de ciência empirista ainda predomina entre os professores, e que suas metodologias didáticas estão coerentes com esta crença filosófica. A teoria de aprendizagem que melhor descreve as metodologias desses professores empiristas é a de Skinner. Um professor empirista acredita que o aluno é uma tábula rasa e o conhecimento está no objeto e deve fluir para o aluno através de repetições sistemáticas. Neste contexto as atividades experimentais recebem atenção especial, ganham *status* privilegiado como metodologia de ensino.

Essa postura do professor está de acordo com a pedagogia da escola tecnicista. Sobre o ensino tecnicista Saviani (2012 p.11), coloca: “[...] eficiência e produtividade, essa pedagogia advoga a reordenação do processo educativo de maneira em torná-lo objetivo e operacional. De modo semelhante ao que ocorreu no trabalho fabril, pretende-se a objetivação do trabalho pedagógico”.

No entanto, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2000) define a aprendizagem da Ciência como a capacidade de “Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social”. (Brasil, 1998, p. 32).

O ensino que privilegie a história e busque o aprimoramento do conhecimento científico analisa processos científicos ao longo do histórico científico. Nessa ótica tornam-se importantes as Epistemologias da Ciência que discutem os ideais defendidos ao longo da construção do conhecimento científico.

É consenso entre a maioria dos professores e pesquisadores em ensino de Física a utilização da História da Ciência como uma ferramenta para promover a construção dos conhecimentos científicos em sala de aula e estudos têm apontado um parentesco entre as concepções alternativas dos estudantes e os modelos científicos que predominaram em determinado período histórico nos mais diversos campos dos conhecimentos (Barros; Carvalho, 1998, p. 83).

Aqui deflagramos uma dicotomia a ser vencida pelo professor de ciência. Ou seja, sua metodologia de ensino deve contemplar a natureza epistemológica da Ciência de tal forma que o aluno questione sua construção, seus métodos e avalie suas incertezas inerentes ao próprio processo de construção.

ANÁLISE E CONCLUSÃO

A Ciência, como disciplina escolar, recebeu atenção especial em função da necessidade de crescimento tecnológico, o que ocorreu recentemente na história do país.

E neste processo de “disciplinarização”, que remonta a filosofia de Descartes, ela se tornou mais uma disciplina do currículo da base comum, perdendo suas características epistemológicas e sujeitas aos anseios das políticas públicas. A Ciência deve ser vista como um veículo de crescimento tecnológico e, conseqüentemente econômico. As Ciências da sala de aula, não são as Ciências que suportam as bases teóricas do avanço tecnológico.

A Ciência deve retomar seu caráter interdisciplinar e epistemológico para que o estudante possa ressignificá-la no contexto social. O professor deve estar preparado para promover essa aprendizagem relacional. Os métodos de ensino não devem estar centrados em recursos tradicionais, nas pedagogias diretivas do professor – aluno. Métodos que predominam no ensino de todas outras disciplinas do ambiente escolar.

Cabe ao professor refletir sobre essas discussões e redefinir sua prática pedagógica, utilizando dos saberes pedagógicos para construir um processo de ensino e aprendizagem que prime pelo conhecimento científico pautado na epistemologia da Ciência.

REFERÊNCIAS

- Barros, A. B.; Carvalho, A. M. P. (1998). A história da Ciência Iluminando o Ensino de Visão. *Revista Ciência & Educação*, v.5, n.1, p.83–94.
- Brasil. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica –
- Brasil. Ministério da Educação (1998) – MEC, Secretaria de Educação Fundamental (SEF). *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF.
- Bunge, M. (1985). *Seudo ciência e Ideologia*. Madrid: Alianza, 1985.

- Castro, R.S. (1993). *História e epistemologia da ciência; Investigando suas contribuições num Curso de Física de Segundo Grau*. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Duarte, N. (2008). *Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões? Quatro ensaios crítico-dialéticos em filosofia da educação/ Newton Duarte*. Campinas, SP: Autores Associados, 107p.
- Fejolo, T.B. (2013). *A Formação do Professor de Física no Contexto do PIBID: Os Saberes e as Relações*. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, 2013.
- Feyerabend, P. (1977). *Contra o Método*. Rio de Janeiro: F. Alves. Cap. XIV. p.257-266. (Tradução de S. da Mota e L. Hegenberg).
- Folmer, V. (2007). *As concepções dos estudantes acerca da natureza do conhecimento científico: confronto com a experimentação*. Dissertação de mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.
- Gauthier, C. et al. (1998). *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Injuí: Editora Injuí.
- Hanson, N. R. (1975). Observação e Interpretação. In: *Filosofia da Ciência*. São Paulo: Editora Cultrix, 1975. MORGENBESSER, S. (Org.), p. 126-138.
- Kuhn, T. (1970). *The structure of scientific revolutions*. Chicago, University of Chicago Press.
- Leonel, Z. (1998). Para ler os clássicos: Lições de Montaigne. Intermeio. *Revista semestral do mestrado em educação da UFMS*, Campo Grande, MS, v.4, n.8, p.86-95.
- Libâneo, J. C. (1991). *Didática*. São Paulo: Cortez.
- Luck, H. (1994). *Pedagogia Interdisciplinar*. Fundamentos teóricos e metodológicos. 12. ed. São Paulo: Vozes.
- Massoni, N.T.; Moreira, M. A. (2011). *Visões epistemológicas contemporâneas*. Rio Grande do Sul: Instituto de Física. UFRGS, 103 p.
- Menezes, L. C. (2000). Uma Física para o novo Ensino Médio. *Revista Física na Escola*, v.1, nº 1.
- Moraes, R. (Org.). (2000). *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 230 p.
- Mozena, E.R.; Ostermann, F. (2014). Integração curricular por áreas com extinção das disciplinas no Ensino Médio: Uma preocupante realidade não respaldada pela pesquisa em ensino de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 36, n. 1.
- Neves, M. C. D. (1999). *Memórias do invisível: uma reflexão sobre a história no ensino de física e a ética da ciência*. Maringá: LCV edições.
- Nóvoa, A. (org.). (1992). *Profissão professor*. Porto: Porto Editora.
- Popper, K. R. (1975). *Conhecimento objetivo*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- Rosa, C. W.; Rosa, A.B. (2012). O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. *Revista Ibero-americana de Educação*, v.2, n.58, p.2-24.
- Sacristan, J. G. (2000). A educação que temos, a educação que queremos. In: IMBERNON, Francisco (org.). *A educação do século XXI: os desafios do futuro imediato*. Porto Alegre: Artemed.

- Santomé, J. T.(1998). *Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Editoras Artes Médicas Sul Ltda., 267p.
- Saviani, D.(2012). *Pedagogia histórico- crítica e a luta de classes na educação escolar*. Campinas SP: Autores associados.
- SEMTEC.(2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec.
- Souza, F. C. L.(2011). *Esvaziamento do Conhecimento Científico Sofrido pelo Professor. Entendimento das origens e do processo de sua produção no contexto social*. 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá.
- Tardif, M.(2000). Saberes Profissionais dos professores e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação*. Rio de Janeiro, n.13, p.5-24.
- Taylor, F.W. (1990). *Princípios de administração científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

Autores:

Bruna Marques Duarte

Mestre em Ensino

Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus Paranavaí, PR. Brasil.
E mail: brunamd01@yahoo.com.br

Shalimar Calegari Zanatta

Pós doutora em Ensino e formação de professores de Ciências.

Doutora em Física da matéria condensada.

Professora do Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus Paranavaí, PR. Brasil.
Linha de pesquisa: Formação de professor.
E mail: shalicaza@yahoo.com.br

Talisson Fernando Leiria

Mestre em Ensino

Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus Paranavaí, PR. Brasil.
E mail: talisson_leiria@hotmail.com

LAS MUESTRAS BIOLÓGICAS: UN ANÁLISIS DE SU INTENCIONALIDAD DIDÁCTICA

Eduardo Méndez Méndez
edumendez24@gmail.com

Doctorado en Ciencias Humanas
La Universidad del Zulia (LUZ), Venezuela

Raquel González
rcgranados28@gmail.com

U.E.E. Dr. Jesús Enrique Lossada
Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela

Recibido: 13/07/2018 **Aceptado:** 04/09/2018

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo analizar la intencionalidad didáctica de las muestras biológicas utilizadas por docentes en la clase de biología. Desde la perspectiva metodológica, se desarrolló bajo el paradigma cualitativo con un enfoque descriptivo. Los informantes fueron cuatro docentes de biología de Educación Media General. Los resultados indican que las intencionalidades didácticas con las que se insertan las muestras biológicas son para el contraste de la teoría con la práctica, la activación de saberes, como elemento motivacional, para la construcción de conceptos y para la valoración por la vida. Como conclusiones consideramos que las muestras biológicas son empleadas como recursos didácticos que permiten establecer un diálogo entre las teorías biológicas, a través de experiencias empíricas, y que estas favorecen la integración de dimensiones actitudinales, procedimentales y conceptuales del conocimiento científico escolar sobre las que deben reflexionar los docentes al momento de definir el para qué incorporarlas en clase.

Palabras clave: muestras biológicas, intencionalidad didáctica, recurso didáctico.

THE BIOLOGICAL SAMPLES: AN ANALYSIS OF THEIR DIDACTIC INTENTIONALITY

ABSTRACT

This investigation had as aim to analyze the didactic premeditation of the biological samples used by teachers in the class of biology. From the methodological perspective, it developed under the qualitative paradigm with a descriptive approach. The informants were four teachers of biology of secondary education. The results indicate that the didactic premeditations with which the biological samples are inserted are for the contrast of the theory with the practice, the activation of knowledge, as motivating element, for the construction of concepts and for the valuation for the life. As conclusions the biological samples are used as didactic resources that allow to establish a dialog between the biological theories, across empirical, these experiences they favor the integration of dimensions actitudinales, procedural and conceptual of the scientific school knowledge about that the teachers must think to the moment to define why to incorporate them in class.

Keywords: Biological Samples, Didactic Intention, Didactic Resource.

INTRODUCCIÓN

Para la enseñanza de las ciencias naturales, como es el caso de la biología, existe una diversa gama de temas de interés, tanto para docentes como para investigadores, pues los estudios sobre didáctica han direccionado la atención hacia situaciones problemáticas que conciernen a la transformación de las dinámicas de aula y al enfoque investigativo desde la que se pretende ofrecer respuestas.

Desde la perspectiva docente, son pocos los profesionales en ejercicio que fortalecen su formación continua, según Oliva y Acevedo (2005), esto favorece la marcada tendencia que conduce a pensar que en las estrategias didácticas innovadoras se halla la fórmula necesaria para superar las dificultades que persisten en la enseñanza de la biología. Esta posición apunta hacia un reduccionismo sobre el sistema educativo, si bien el docente es quien introduce cambios en clase, no todas las situaciones se responden a través de la introducción de métodos didácticos diferentes, pues tras ello debe prevalecer una constante reflexión metacognitiva sobre la intencionalidad con la que se insertan en la práctica (Méndez y Arteaga, 2016), esto significa la movilización de todos los conocimientos profesionales que forman parte del conocimiento didáctico (Shulman, 2005).

En esa misma línea, Arteaga y Tapia (2009) definen algunos núcleos problemáticos que condicionan la enseñanza de la biología; a saber: qué enseñar, cómo enseñar, para qué enseñar, con qué enseñar, el contexto y la formación profesional docente. Se aprecia entonces, que las respuestas a cada una de estas cuestiones permitirán a los docentes reflexionar sobre su práctica, identificar los aspectos potentes y definir acciones que conduzcan a regular su quehacer.

Situados en el contexto anterior, esta investigación tuvo como propósito analizar la intencionalidad didáctica de las muestras biológicas utilizadas por docentes en la clase de biología. Como punto de partida, consideramos que los profesores solo las ven como el medio para acercar a los estudiantes hacia los contenidos biológicos, dejando de lado la conciencia sobre otros propósitos (Frinco, 2001) para los que pueden incluirse en diferentes situaciones didácticas en las clases.

LA NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO BIOLÓGICO

Al hacer referencia al conocimiento biológico resulta innegable la naturaleza empírica a la que responde, pues se trata de una ciencia cuyo objeto de estudio es la vida, en sus

diversas formas de expresión. Es por ello que la naturaleza de este conocimiento científico se distingue por la utilización de elementos empíricos, que se vinculan a argumentos lógicos (Ruiz, Tamayo y Márquez, 2007) y a la generación de teorías que se aproximan a la realidad que tratan de explicar (Garritz, 2006).

Ahora bien, ¿qué supone la naturaleza empírica del conocimiento biológico? consideramos que los datos fácticos tienen un gran aporte en los procesos de investigación, pues la historia de la ciencia ha demostrado la importancia de lo observacional para la concreción de problemas de investigación y para el establecimiento de teorías biológicas; es así como se puede transitar de un lenguaje observacional a un lenguaje teórico.

Pero, ¿qué implicaciones didácticas derivan de la naturaleza del conocimiento biológico? como comentamos al inicio, es fundamental reflexionar acerca de la intención con la que se introducen cambios en la enseñanza de la Biología. A pesar del predominio del positivismo, como fuente que alimenta la epistemología de la biología (Flores, Gallegos, Bonilla, López y García, 2007), Ravanal y Quintanilla (2010) señalan que resulta menester introducir cambios en las concepciones sobre la naturaleza del conocimiento, de forma que se integre la dimensión contextual, se problematicen los contenidos, se refiera la dinámica de las comunidades científicas y su quehacer para transitar a una resignificación de la biología y la ciencia en general (Castro y Valbuena, 2007).

Por ello, resulta importante considerar que el conocimiento biológico tiene una fuente de información interesante en lo fáctico; no obstante, su enseñanza debe trascender lo sensorial, para llegar a las construcciones conceptuales, al reconocimiento de su sistematicidad y a las implicaciones sociales de la ciencia (Padrón, 2016); esto significa que las prácticas no deben estar reducidas a simples medios para lograr los fines (Castro, 2013).

En términos prácticos, la vía principal que los docentes utilizan para trabajar la naturaleza del conocimiento biológico en el aula, es a través de las actividades experimentales. Al respecto, los reportes de investigación indican que existe una preocupación por las metodologías desarrolladas en las actividades prácticas y su influencia en el aprendizaje de las ciencias naturales (Barolli, 2010). En la actualidad, éstas han trascendido las prácticas de laboratorio escolar y se han diversificado a través de trabajos de campo, expediciones e inclusive visitas en el mismo patio de la escuela (Arango, Chaves y Feinsinger, 2009). Más allá de su forma, este tipo de actividades deben favorecer que la expresión del pensamiento de

los estudiantes (Álvarez, 2007), la comprensión del mundo (Tacca, 2010) y el establecimiento de relaciones con hechos cotidianos (Acevedo, 2004).

RECURSOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA

Los núcleos problemáticos, a los que se refieren Arteaga y Tapia (2009), guardan cierta sinergia; no es posible responder a qué enseñar dejando de lado el cómo hacerlo, lo mismo que su intención, según las características del contexto y los recursos necesarios para ello. La conjunción de esto permite poner en práctica el conocimiento didáctico con el que cuentan los docentes para formular su mediación.

Considerando la naturaleza del conocimiento biológico, los recursos para su enseñanza deben ser diversos y acordes a las distintas temáticas a tratar. Por ello, los profesores deben utilizar recursos didácticos que beneficien el alcance de los objetivos educativos (Moya, 2010; Arteaga y Tapia, 2009). Lo más esencial de los recursos didácticos, tal vez sea la oportunidad de integrar los contenidos, las formas y las funciones didácticas que promuevan la atención, interpretación y abstracción (Ruiz, 2012). Al mismo tiempo, estos deben responder a los procesos y finalidades educativas que se pretenden fomentar, considerando la naturaleza de la disciplina que se quiere enseñar (Méndez y Arteaga, 2016). En ese mismo sentido, hemos considerado los aportes de Leite y Figueroa (2004), sobre los propósitos que permiten alcanzar las actividades prácticas, tal como se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1

Actividades y propósitos para la enseñanza de la biología

Tipos	Propósitos
a) Ejercicios	Se caracterizan por favorecer el aprendizaje de técnicas de laboratorio y las destrezas procedimentales, como medir y manipular, por lo que pone énfasis en los procedimientos a seguir.
b) Actividades para la adquisición de sensibilidad acerca de fenómenos	Se fundamentan en el aprendizaje o refuerzo del conocimiento conceptual para situar al estudiante en el contexto de los fenómenos naturales, a través de la percepción sensorial.
c) Actividades orientadas para comprobar qué sucede.	Su principal propósito es la construcción de conocimiento, a través de la explicación, se obtienen resultados sobre algo que inicialmente no conocen.
d) Actividades del tipo predecir-observar-explicar-reflexionar	Su función primordial es el aprendizaje por medio de la (re)construcción del conocimiento, a partir de la confrontación con una pregunta o situación-problema, que les permite tomar conciencia de sus ideas previas, las cuales, después, son contrastadas con los datos empíricos obtenidos.
e) Investigaciones	Conducen a la construcción de nuevos conocimientos a partir de la resolución de un problema, las estrategias de indagación y la evaluación; permiten además desarrollar capacidades de resolución de problemas, a través del aprendizaje de la metodología científica.
f) Actividades ilustrativas	Se direccionan hacia la confinación de los conocimientos previos de los estudiantes para activar las imágenes y representaciones mentales sobre los fenómenos.

Fuente: adaptado de Leite y Figueroa (2004).

La implementación de los tipos de actividades arriba señaladas, va acompañada del uso de diferentes recursos didácticos que permitan alcanzar los fines educativos con los que se introducen, siendo de interés la inclusión de muestras biológicas alusivas a los temas de estudio que se trabajen en investigaciones, ilustraciones, ejercicios de laboratorio, entre otras; por tanto, parecen ser un recurso importante para alcanzar las ideas precedentes; sin embargo, no ha sido ampliamente descrita su intención didáctica en las clases de biología. Al punto que no encontramos investigaciones de interés educativo que las definan. Mientras que desde la perspectiva científica, las muestras biológicas se consideran como un material que permite analizar y estudiar algún ser vivo, o parte de este, a través de la investigación (Darrigran, 2012).

A pesar de su frecuente uso, consideramos que los profesores no han reflexionado sobre la intencionalidad didáctica; es decir, superar la visión de medio para establecer alianza con los fines educativos que se pretenden alcanzar y que justifican su inserción en las clases de biología.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

La investigación fue desarrollada bajo el enfoque cualitativo, con un diseño descriptivo, siguiendo las orientaciones propuestas por Sandín (2003). Los informantes fueron cuatro docentes de biología de Educación Media General de cuatro instituciones ubicadas en el municipio Maracaibo del estado Zulia, Venezuela. La recolección de la información tuvo lugar durante el año escolar 2016 – 2017. Como criterios para su selección se consideró que fueran licenciados en educación mención biología, que trabajaran en cualquier año de bachillerato y que estuvieran dispuestos a participar en el estudio. Las características de los informantes se utilizaron para construir la Tabla 2, que se presenta a continuación:

Tabla 2

Caracterización de los informantes de la investigación

Informante	Formación académica	Experiencia profesional
1	Licenciado en educación mención biología.	Ocho años de servicio. Trabaja con primero, segundo y tercer año de Educación Media General.
2	Licenciada en educación mención biología con una especialidad en educación ambiental.	Cinco años de servicio. Trabaja con segundo y tercer año de Educación Media General.
3	Licenciado en educación mención biología.	Cuenta con dos años de servicio. Trabaja con segundo, tercero, cuarto y quinto año de Educación Media General.
4	Licenciado en educación mención biología con una maestría en enseñanza de la biología.	Cinco años de servicio. Trabaja con tercero, cuarto y quinto año de Educación Media General.

Fuente: Datos de la Investigación.

Para recabar la información, se observaron las clases de los docentes, se analizaron sus planificaciones y fueron entrevistados; como instrumentos se utilizaron notas de campo, grabaciones de audio y video, una matriz y un guion de entrevista, respectivamente. La información obtenida se sometió a una triangulación metodológica (Flick, 2007), este proceso se considera dinámico, ya que se revisaban las planificaciones, se entrevistaba a los

informantes, se observaban las clases y se hacía una nueva entrevista para confrontar la información. Mientras que el análisis se desarrolló a través de categorías, siguiendo los criterios de Cisterna (2005).

HALLAZGOS Y DISCUSIÓN

Para organizar la información recabada, hemos elaborado una matriz en la que se presentan los resultados por cada informante, de forma sinóptica; en primer lugar indicamos las estrategias utilizadas por docente, cabe destacar que algunas de estas no aparecen indicadas en las planificaciones, pero se desarrollan en clase; luego señalamos las muestras biológicas utilizadas y, por último, la intencionalidad atribuida a partir de la observaciones y lo declarado en las entrevistas:

Tabla 3

Hallazgos de la investigación por informante

Informante	Estrategias utilizadas por docente	Muestras biológicas utilizadas en clase	Intencionalidad didáctica de las muestras biológicas
1	Técnica de la pregunta, análisis de las ilustraciones. Discusiones, lluvia de ideas y trabajo de campo.	Hongo macroscópico, plantas, animales (insectos).	Extracción y análisis de datos; contraste de la teoría con la práctica; explicar conceptos biológicos.
2	Pre laboratorio, técnica de la pregunta, investigación dirigida.	Plantas superiores presentes en el patio escolar.	Elemento atrayente y motivador para el estudiante, explicar la teoría contrastando con la práctica.
3	Pre laboratorio, técnica de la pregunta, análisis de ilustraciones. Exposición y discusión dirigida.	Plantas acuáticas y peces.	Realizar experimentos, explicar el tópico, proponer espacio de aprendizaje visual y experiencial, también para generar preguntas.
4	Técnica de la pregunta, pre laboratorio, análisis de ilustraciones, discusión dirigida, post laboratorio.	Hígado de pollo y cebolla.	Recurso activador de conocimientos, motivador, valoración del recurso por su papel en la naturaleza.

Fuente: Datos de la Investigación.

Consideramos relevante partir de los tipos de estrategias didácticas que los docentes incorporan a sus clases, puesto que estas se deberían insertar con propósitos definidos, que

van anidados a los recursos necesarios para alcanzarlos, entre los que se incluyen las muestras biológicas que son de nuestro interés.

Así tenemos que, entre los informantes, es común trabajar con la técnica de la pregunta en sus clases; aunque no sea muy sistematizada, también los docentes 2, 3 y 4 incluyen los pre-laboratorios. Los docentes 1, 3 y 4 introducen el análisis de ilustraciones, mientras que el docente 2 aplica una estrategia de investigación dirigida en el patio escolar. En líneas generales, este tipo de estrategias resultan ser motivacionales o activadores, según Díaz y Hernández (2004), pues apuntan a que los estudiantes expresen su curiosidad y las concepciones sobre los temas en cuestión, esto favorecido por estrategias dialógicas como la discusión en el laboratorio escolar y la técnica de la pregunta.

Al tratarse de muestras biológicas, las clases observadas y donde se emplearon, corresponde a los espacios de prácticas de laboratorio, en estos consideramos como una fortaleza la vinculación de los procedimientos científicos, a nivel escolar, pues además de realizarlos se promueven espacios de reflexión sobre lo experimentado. Ahora bien, resulta interesante analizar el modo en que las muestras biológicas, asociadas a las estrategias reportadas en la tabla 3, responden a intencionalidades didácticas pretendidas por los docentes.

Los docentes 2, 3 y 4 consideran que las muestras biológicas sirven para establecer un enlace entre el conocimiento teórico con el conocimiento práctico, al respecto manifiestan que:

- Docente 2: *“contrastar lo que leyó el estudiante con lo que estamos viendo”*.
- Docente 3: *“...te permiten mostrar al estudiante ese atractivo que tiene la biología...permite comparar la teoría con la práctica”*.
- Docente 4: *“Son importantes en el campo de la biología puesto que brinda una orientación para que el muchacho pueda contrastar eso que dice en el libro con lo que están viendo”*.

Estas ideas nos permiten definir la primera categoría que llamaremos contraste de la teoría con la práctica (CTP), que resulta en un puente entre la teoría y la práctica (Furmán y Podestá, 2009). Otras de las atribuciones, realizadas por los informantes, se refieren a las muestras biológicas como un recurso que sirve de elemento motivacional, lo que coincide con las ideas de López y Tamayo (2012). Los docentes 1, 2 y 3 consideran que los estudiantes se sienten atraídos hacia la biología por el hecho de observar y manipular algunas especies vivas, órganos y preservados biológicos. Aquí emerge otra categoría que llamaremos elemento motivacional (EM).

Otra de las atribuciones, señaladas por los informantes, guarda relación con la movilización del conocimiento. Al respecto, los docentes 1 y 2 indican que las muestras biológicas permiten la activación de saberes (AS); es decir, que facilitan en los estudiantes la expresión de las ideas previas y experiencias que posean sobre los procesos biológicos, siendo este un proceso clave para la construcción del conocimiento que conduzca al cambio conceptual (Castro, 2008) y al desarrollo de competencias científicas que es tendencia en la didáctica (Furmán y Podestá, 2009); en contraparte, el docente 4 considera que las muestras biológicas permiten explicar conceptos (EC), principio opuesto a la construcción característica de las competencias y que se asocia a la tan cuestionada enseñanza transmisora (Torres, 2007).

Aunado a lo anterior, es relevante que solo el informante 1 indicó que las muestras biológicas también adquieren un rol actitudinal en la enseñanza, pues según su opinión permiten “*despertar el interés de los estudiantes por la naturaleza y sus recursos para resaltar la importancia de los seres vivos*”. Esta función configura la categoría que hemos designado como valoración de la naturaleza biológica (VNB), en la que se rescata esta dimensión axiológica, que para Acevedo (2004) permite que los estudiantes reflexionen sobre valores, aspectos éticos y afloren actitudes a favor de la ciencia. En la siguiente tabla, presentamos una sinopsis de las intencionalidades didácticas que, a partir de lo precedentes, hemos atribuido a las muestras biológicas:

Tabla 4

Intencionalidades didácticas atribuidas a las muestras biológicas

Categorías	Código	Intencionalidad didáctica de las muestras biológicas
a) Contraste de la teoría con la práctica	CTP	Las muestras biológicas, permiten que los estudiantes establezcan enlaces entre las teorías y la experiencia en términos prácticos.
b) Elemento motivacional	EM	Resulta un recurso atrayente y motivador para que el estudiante se inserte en las situaciones de aprendizaje.
c) Activador de saberes	AS	Permiten la activación de los saberes, experiencias y concepciones que los estudiantes poseen sobre los fenomenitos biológicos a los que se asocia la muestra.
d) Explicación de conceptos	EC	Sirven para explicar los conceptos y teorías biológicas.
e) Valoración de la naturaleza biológica	VNB	Fungen como elementos que invitan a reflexionar sobre el valor del recurso por el papel en el equilibrio de la naturaleza.

Fuente: Datos de la Investigación.

Si estas intenciones las contrastamos con la clasificación de actividades que proponen Leite y Figueroa (2004), tenemos que las muestras biológicas aparecen en situaciones didácticas que favorecen la sensibilización sobre fenómenos biológicos, la construcción de conceptos para generar explicaciones y las actividades de experimentación a la que se asocian los procesos científicos como la observación, la descripción y la formulación de hipótesis. Tal vez, resulta necesario potenciar su inclusión en actividades de investigación dirigida o en situaciones problemas alusivas a la biología, de forma que se trascienda de lo discursivo a lo constructivo (Hernández y Maquilón, 2011).

Al analizar lo precedente, consideramos que la incorporación de las muestras biológicas como recurso didáctico, trasciende el papel de hacer ciencia escolar a través de la experimentación, si bien fortalecen este rasgo del conocimiento, amplían la perspectiva para que los docentes dinamicen aspectos actitudinales, procedimentales y conceptuales sobre los que versa su presencia en clase; esto representa un gran atractivo para que los estudiantes se integren a participar en las actividades que las involucren y a que los docentes afinen las intenciones aspiradas.

CONCLUSIONES

Las muestras biológicas son utilizadas por los docentes como recursos didácticos que facilitan el diálogo entre los aspectos teóricos y prácticos, al mismo tiempo son consideradas un recurso atractivo para los estudiantes, de forma que los docentes pueden aprovechar su presencia para fomentar la participación en actividades didácticas que construyan conocimientos, trabajen procedimientos y desarrollen actitudes a favor de la importancia que tiene la naturaleza biológica.

Para la articulación de las intencionalidades didácticas develadas en esta investigación, consideramos fundamental que los docentes reflexionen sobre los significados y aportes que pueden generar a sus clases, es por ello que creemos que el proceso de planificación requerido debe ser menos tácito, esto es que se reconozca, sobre la práctica, que el cómo y el con qué enseñar biología van concatenados; pasando por el ineludible desarrollo de un conocimiento didáctico del contenido que sea estratégico e integrador de la forma, la intención y los medios.

Consideramos lo anterior, como una oportunidad importante para que los profesores analicen los fundamentos de las visiones epistemológicas sobre la biología, si bien las muestras biológicas representan un recurso, detrás de sus funciones se entrelazan las

dimensiones sobre la naturaleza del conocimiento y los propósitos formativos que pueden ser fortalecidos gracias a su incorporación en los diferentes momentos didácticos.

REFERENCIAS

- Acevedo, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16.
- Álvarez, S. (2007). Cómo desean trabajar los alumnos en el laboratorio de Biología. Un acercamiento a las propuestas didácticas actuales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42 (7), 1-13.
- Arango N., Chaves, M. y Feinsinger, P. (2009). *Principios y Práctica de la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela*. Santiago, Chile: Instituto de Ecología y Biodiversidad - Fundación Senda Darwin.
- Arteaga, Y. y Tapia, F. (2009). Núcleos problemáticos en la enseñanza de la biología. *Revista Educere: Investigación arbitrada*, 12 (46), 719 -724.
- Barolli, E., Laburú, C. y Guridi, V. (2010). Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1), 88-110.
- Castro, J. (2013). Conocimiento práctico, historia, filosofía y enseñanza de la biología: el caso de la herencia biológica. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, 34 (julio-diciembre), 103 – 125.
- Castro, J. y Valbuena, E. (2007) ¿Que biología enseñar y cómo hacerlo? Hacia una resignificación de la biología escolar. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, 22, sep. 2007. Disponible en: <<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/385>>. Fecha de acceso: 08 jun. 2018 doi: <http://dx.doi.org/10.17227/ted.num22-385>.
- Castro, M. (2008). *Dificultades en la construcción de conocimientos en las ciencias naturales*. Tesis Doctoral en Educación. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Revista Theoria*, 14 (1), 61-71.
- Darrigran, G. (2012). Colecciones Biológicas ¿Para qué? *Boletín Biológica*, 23 (6), 28 – 31.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2004). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista (2da ed.). México D.F., México: Mc Graw Hill-Interamericana.
- Flick, U. (2007). *El análisis de datos cualitativos, Investigación cualitativa*. (2da ed.) Madrid, España: Ediciones Morata.
- Flores, F.; Gallegos, L.; Bonilla, X.; López, L. y García, B. (2007). Concepciones sobre la naturaleza de la ciencia de los profesores de Biología de nivel secundario. *Revista Mexicana de investigación Educativa*, 12 (32), 359 -380.
- Frinco, V. (2001). La naturaleza y los fines de la educación en el contexto de la reforma. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 1 (2), 57-68.
- Furmán, M. y Podestá, M. (2009). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. (1era ed.) Editorial: Aique.

- Garriz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42 (2006), 127-152.
- Hernández, F. y Maquilón, J. (2011). Las creencias y las concepciones. Perspectivas complementarias. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14 (1), 165-175.
- Leite, L. y Figueroa, A. (2004). Las actividades de laboratorio y la explicación científica en los manuales escolares de ciencias. *Alambique — Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 39, pp. 20-30.
- López, A. y Tamayo, Ó. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), 8 (1), 145-166.
- Méndez, E. y Arteaga, Y. (2016). Una mirada a las estrategias didácticas para la enseñanza de la genética. *Revista Omnia*, 22, (1), 61 – 73.
- Moya, A. (2010). Recursos didácticos en la enseñanza. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 45 (6), 1-9.
- Oliva, J. y Acevedo, J. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2), 241-250.
- Padrón, J. (2016). *Teoría de la investigación. Una visión evolucionista y cognitiva de la producción de investigaciones*. DVD del Seminario Teoría de la investigación, Doctorado en Ciencias Humanas, Universidad del Zulia.
- Ravanal, E. y Quintanilla, M. (2010). Caracterización de las concepciones epistemológicas del profesorado de Biología en ejercicio sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1), 111-124.
- Ruiz, F., Tamayo, O. y Márquez, C. (2007) La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Revista Educação e Pesquisa*, 41(3), 629-646.
- Ruiz, V. (2012). *Estudios sobre la práctica docente. Recursos y materiales didácticos. Programa de investigación sobre la docencia en el CCH*. Seminario de investigación educativa. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 9 de febrero de 2018 en https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/textos/material_didactico.pdf
- Sandín, M. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones*. Madrid. Mc Graw and Hill Interamericana de España (pp.258)
- Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado* [en línea] 2005, 9 [Fecha de consulta: 8 de junio de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56790202>.
- Tacca, D. (2010). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación Educativa*, 14 (26), 139-152.
- Torres, M. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Revista Electrónica@ Educare*, 14 (1), 131-142.

Autores:

Eduardo Méndez Méndez

Licenciado en Educación mención Biología (LUZ), M.Sc. en Enseñanza de la Biología (LUZ), estudiante del Doctorado en Ciencias Humanas (LUZ). Docente e investigador instructor en la Universidad del Zulia. Docente investigador en el Centro de Formación e Investigación Padre Joaquín – Fe y Alegría. Pensamiento y acción docente. Didáctica de las Ciencias Naturales.
edumendez24@gmail.com

Raquel González

Licenciada en Educación mención Biología (LUZ), M.Sc. en Enseñanza de la Biología (LUZ).
Docente de Biología en la U.E.E. Dr. Jesús Enrique Lossada. Enseñanza de la Biología,
Didáctica de la Biología.
rcgranados28@gmail.com

PERCEPCIÓN DE LOS PROFESIONALES DE LA EDUCACIÓN FÍSICA, ACTIVIDAD FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN SOBRE EL IMPACTO DE ESTOS CAMPOS EN AMÉRICA LATINA²

Alixon Reyes

alixonreyes@unach.cl

Universidad Adventista de Chile

Recibido: 28/03/2019 **Aceptado:** 02/05/2019

RESUMEN

El trabajo tuvo como propósito conocer la percepción de profesionales de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, con respecto al impacto de estos campos profesionales en los procesos de transformación social, cultural, política y económica de América Latina. La indagación se llevó a cabo durante los años 2017 y 2018 con la aplicación de un cuestionario en el que participaron representantes de 17 países latinoamericanos. La percepción del grupo consultado se inclina en razón de un impacto positivo de los campos en cuestión en procesos de transformación a nivel nacional y en la región que congrega América Latina, considerando como desafío el que estos mismos campos trasciendan al ejercicio de los marcos disciplinares tradicionalmente asignados, esto es, ampliando su rango de acción hacia temas como la integración regional, el desarrollo de valores y derechos sociales, su consolidación en el contexto de la agenda pública liderando procesos de articulación con otros sectores, configurando redes en la política pública, y generando además espacios de democratización, participación, equidad e inclusión, la constitución de un sujeto político, entre otros elementos.

Palabras clave: América Latina, percepción, Educación Física, actividad física, deporte, recreación, política pública, transformación.

PERCEPTION OF THE PROFESSIONALS OF PHYSICAL EDUCATION, PHYSICAL ACTIVITY, SPORTS AND RECREATION ON THE IMPACT OF THESE FIELDS IN LATIN AMERICA

ABSTRACT

The work had as intention know the professionals' perception of the Physical Education, the physical activity, the sport and the recreation, with regard to the impact of the this fields in the processes of transformation political, social, cultural and economic of Latin America. The investigation was carried out during the year 2017 and 2018 by the application of a questionnaire in which there took part representatives of 17 Latin-American countries. The perception of the consulted group inclines in reason of a positive impact of the fields in question in processes of national transformation and in the region that congregates Latin America, considering as challenge the fact that the same fields should come out of the exercise

²**Agradecimientos:** A todos los informantes en cada uno de los países que participaron en el estudio por su tiempo, dedicación y participación. Al *Consejo Académico Nacional de Educación Física* (CANEF) de Chile y a la Dirección de Carrera de Pedagogía en Educación Física de la Universidad Adventista de Chile por permitir la socialización de algunos avances de este trabajo en la segunda sesión del CANEF en 2018 realizado en esta última sede en la ciudad de Chillán, Chile.

of the frames you will discipline traditionally assigned, this is, extending his range of action towards topics as the regional integration, the development of values and social rights, his consolidation in the context of the public agenda leading processes of joint with other sectors, forming networks in the public politics, and generating in additions paces of democratization, participation, equity and incorporation, between other elements.

Key words: Latin America, perception, Physical Education, physical activity, sport, recreation, public politics, transformation.

INTRODUCCIÓN

Partimos de una concepción de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, cada cual, por su parte, en el que estos son considerados como campos sociales en clara alusión a la teoría de los campos de Pierre Bourdieu (2000). Cada uno de estos campos tiene disposiciones específicas en cuanto a sus rangos y perfiles de acción profesional, pudiendo corroborarse tal situación en los planes de estudios de las carreras afines en las universidades ofertantes y en las declaraciones que sus currícula hacen de los perfiles de egreso. Pero, además, también se verifica en los criterios de ingreso al ejercicio profesional que son evidentes en los perfiles exigidos por los empleadores, bien sea, ministerios de Estado (educación, deporte, salud, etc.), instituciones públicas, instituciones educativas (de cualquier nivel y modalidad educativa), empresas privadas, entre otros.

Vale la pena considerar que, si bien es cierto, estas dimensiones o campos de ocupación profesional no son equivalentes conceptualmente [incluso se usa o se ha usado el término 'Cultura Física' en algunos países relacionados con el socialismo (Molina, Ossa y Altuve, 2009), Cuba, la ex Unión Soviética (López, 2010; Valdera, 2009), la ex Alemania Democrática -"Fiskultur"- (Vargas, 2012), y en algunos otros países como Uruguay (Dogliotti, 2014), España (en el caso de Cajigal, 1979), y se viene sugiriendo su estudio en otros como Colombia (Camargo, Gómez, Ovalle y Rubiano, 2013)], también es cierto que se trata de campos sociales que se comunican, y esto por cuanto hay entre ellos coincidencias, aproximaciones, afinidades. No obstante, más allá de tales aseveraciones, vale la pena considerar el estatus actual de cada uno de estos campos en relación con otros y con las grandes demandas sociales.

Al revisar bibliografía nos conseguimos con investigaciones, trabajos y debates que suponen por ejemplo, una crisis y pérdida de identidad de la Educación Física (López, 2019; Crum, 2012; Valdivieso, 2007; Gracia, 2007; Crisorio, en Scharagrodsky, 1995), teniendo una razón en la denunciada subordinación de la Educación Física a las lógicas de los patrones de

rendimiento allende el deporte en la que también se ha entrampado la formación de docentes [(López, 2019; Reyes, 2016a; Zapata, 2014; Reyes, 2012; Molina, Ossa y Altuve, 2009), en lo que se comprende una tendencia marcada hacia la perspectiva higienista (Rodríguez, 2018) o biomédica (Moreno, 2018)], incluso, orientándose hacia una educación instrumental y tecnocrática (Molina, Ossa y Altuve, 2009); otros que sustentan la cooptación del deporte como fenómeno mercantil (Altuve, 2018, 2008; Vallejo, 2009; Barbero, 2006; Elias, Dunning, 1992; Latorre, s.f.); otros que soportan la tesis de una actividad física alineada con los fines e intereses comerciales de las agencias de la estética (Monkobodzky, 2008); y una recreación subordinada a las lógicas del entretenimiento como sínodo de las industrias culturales (Bonilla, 2018; Elizalde, 2014; Cardona y Lerma, 2014; Zamora, 2012; Martínez, 2011; Sandoval, 2009; De la Torre y Gutiérrez, 2005; Horkheimer y Adorno, 1988).

Incluso, se encuentran trabajos como el de López, Marín y Rivera (2015), en el que se hace un estudio de percepción de la Educación Física en docentes universitarios concluyendo que: “Los docentes formadores de licenciados en educación física encuestados parecen no tener claridad en la postura hermenéutica y epistemológica que se plantean en la educación física moderna” (p. 6). En Reyes (2016b), y Olivos (2009), se percibe inquietud en razón de una poca valoración y/o despreocupación de parte de las ciencias sociales por estos campos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, y una hegemonía en cuanto a la prevalencia de la investigación desde las ciencias duras y sus auxiliares. Finalmente, en un estudio de Moreno (2018), se dejan algunas notas sostenidas en análisis curriculares focales que preocupan, muy a pesar de los avances que se entiende se vienen generando en algunas latitudes. Sostiene el autor:

El discurso médico, históricamente presente en la EF chilena, ha intentado ser modificado por una supuesta lógica formativa, pero cuando uno profundiza en las bases curriculares comienza a visualizarse el tradicionalismo biomédico al que ya hemos aludido. Sólo a modo de ejemplo es importante mencionar que de los once objetivos de aprendizaje propuestos para la asignatura EFYS en primer año de educación primaria, los únicos tres verbos usados en la declaración de dichos objetivos son: demostrar, ejecutar y practicar. Tres acciones estas que nos recuerdan esa perspectiva centrada en el hacer acrítico de la EF de carácter biomédico (p. 68).

En un trabajo anteriormente desarrollado, Moreno, Rivera y Trigueros (2014) presentan un análisis curricular de la Educación Física escolar en Chile que confirma la orientación de la asignatura 'EFYS' hacia la '*performance*' o el rendimiento, y, en vista de

ello, sostiene Moreno (2018) que:

Sobre el papel se apuesta por una formación integral de la persona, pero la realidad dista mucho de las intenciones... Finalmente, lo que nos queda es el mismo modelo de EF que se lleva trabajando en las escuelas básicas desde hace más de 20 años. Una EF que sigue pivotando en torno a dos ejes: la condición física y el deporte (pp. 68-69).

Según los productos de investigación anteriormente comentados, existen preocupaciones en torno a la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, que se consideran no menores. Considerando que los intereses de estos campos han estado dirigidos hacia fines más asociados con la condición física, patrones de rendimiento, hacia fines higiénicos y estéticos, también se comprende que la dimensión social, la dimensión histórica, la misma dimensión ciudadana, entre otras, han entrado en cierto descuido.

Así, hay un nudo crítico que en el contexto de investigación poco se aborda y tiene nexos con los aspectos en denuncia ya comentados, y tiene que ver con la influencia o el impacto que podrían estar teniendo en el contexto de la transformación social, cultural, política y económica de América Latina. Con esto nos referimos al movimiento progresivo de desarrollo y cambios que se generan en sectores de la agenda pública de un país tan fundamentales como lo son la configuración social, el desarrollo de la ciudadanía, el ámbito cultural, el ejercicio de la política como mecanismo de la colectividad en razón de la solución concertada de los problemas comunes, y el sostén y desarrollo económico. Por supuesto, se comprende que investigaciones de tal magnitud son complejas habida cuenta la amplitud y la multidimensionalidad de lo que estamos considerando.

No obstante, en ese mismo contexto pueden considerarse abordajes de investigación que tiendan a interpelar en razón de la percepción de profesionales que, vinculados con estos campos, tienen o han tenido participación en procesos en los que se deja constancia de impactos en las dimensiones ya mencionadas.

En este sentido, surgen preguntas cómo: ¿es posible considerar que la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, pueden trascender a los marcos disciplinares en los cuales se les encuadra tradicionalmente? ¿Cuán determinantes están siendo estos campos en las sociedades latinoamericanas, más allá de estos temas relacionados con los contextos disciplinares? ¿Son rellenos en los pensa de estudio? ¿Tienen algo que decir más allá de las lógicas de las canchas, los cronómetros y los silbatos? ¿Guardan alguna relación

con los aspectos sociales, culturales, económicos y políticos que configuran una sociedad, o son por el contrario, elementos asépticos, acrílicos y con fines mucho más limitados? ¿Tienen alguna posibilidad de incidencia en los temas gruesos de la agenda pública? ¿Qué de las políticas públicas en estos campos? ¿tienen presencia fuerte en las acciones que conducen a la transformación del Estado y la sociedad?

En este orden de ideas, se hace manifiesto que el propósito de investigación es conocer la percepción de los profesionales de campos como la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación con respecto a la influencia de estas dimensiones en los procesos de transformación social, cultural, política y económica en América Latina en el siglo XXI.

MÉTODO

Este trabajo ha sido abordado desde una perspectiva interpretativa, privilegiando por tanto una modalidad cualitativa, con un tipo de investigación exploratoria (Cazau, 2006) y un diseño de carácter transversal. Para ello se trabajó con una muestra no probabilística discrecional dado el propósito del estudio y las características de los informantes (Otzen y Manterola, 2017).

Los criterios de selección fueron amplios: ser profesionales en alguna de las áreas mencionadas (Educación Física, actividad física, deporte, recreación); haber desempeñado funciones afines o hacerlo en la actualidad en la región; ser latinoamericano(a); aceptar la propuesta de investigación como informante; haber estado implicado(a) en algún tipo de servicio profesional ligado a procesos de desarrollo social, cultural, político y económico relacionado con las áreas de estudio; tener comunicaciones en relación con su producción académica en conexión con las áreas temáticas en consideración (bien sea en forma de presentación de ponencias y/o similares en congresos, o en la forma de publicación de artículos científicos o libros con referato); y haber aceptado los términos del instrumento que requería: datos personales de identificación, minirrelato biográfico, consulta específica temática.

Los informantes fueron ubicados y contactados en razón de una agenda personal del investigador y a través de información vía web institucional vinculante, en algunos casos con proyectos de investigación, otros con publicaciones, con responsabilidades académicas, con funciones gubernamentales o asesorías ministeriales, con emprendimientos, etc.

Para el estudio fueron contactadas 89 personas, no obstante, finalmente fueron

procesados los instrumentos resultantes de 49 profesionales en los campos de la Educación Física, la actividad física, el deporte, la recreación, de 17 países, a saber: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

Vale destacar que 40 solicitudes fueron finalmente descartadas debido a varios motivos, a saber: 13 profesionales no respondieron después de un primer contacto a pesar de haber manifestado una disposición inicial, 12 fueron descartados en razón de imprecisiones no subsanadas en el proceso polietápico de revisión, construcción y repreguntas, y 8 de ellos comenzaron, pero no finalizaron el instrumento. Aparte de esto, 7 profesionales más participaron, sin embargo, no fueron incluidos por hacerlo posteriormente a la sistematización de información para este reporte inicial.

En el proceso de recogida de información se utilizó el cuestionario de opinión manejado originalmente a través de la entrevista y la encuesta de preguntas abiertas. Para su aplicación fueron usados diversos mecanismos, entre ellos: entrevistas orales, entrevistas vía Skype, entrevistas vía Whatsapp, entrevistas a través de mensajes telefónicos en audio, y una mayoría en aplicación por correo (Quispe y Sánchez, 2011) o *drop off* (Arias y Fernández, 1998). Toda la información escrita fue trabajada con revisiones, aclaratorias y repreguntas.

Las entrevistas (y aquellas que fueron aplicadas en forma de encuestas) desarrolladas fueron personalizadas en vista de la diversidad cultural, profesional y ocupacional de la población con la cual se trabajó. Al ser personalizada, no se trabajó con un instrumento tipo (aunque se presentó repetencia de preguntas en varios informantes), sino que se trabajó con grandes líneas temáticas de discusión, a saber: situación actual de las áreas profesionales consideradas en el país correspondiente; integración regional; rango de acción de las áreas profesionales y su impacto en el plano social, cultural, político y económico de la región; agenda pública y políticas públicas; implicación de las dimensiones de estudio con temas como la paz, la justicia, la equidad, la autorregulación, la formación; movimientos sociales y colectivos; entre otros.

Se procedió posteriormente al respectivo análisis de contenido desde dos puntos de vista, en primer lugar, desde la perspectiva enunciativa, esto es, se seleccionan respuestas a las preguntas a tratar, se presentan en bloque, y posteriormente se hace el correspondiente análisis de tendencia narrativa como ejercicio de discusión (Ruiz, 2003). Para realizar el análisis de

contenido correspondiente, se procedió a la aplicación básica de una codificación tipo *bottom-up* con una matriz de captura y la respectiva aproximación hermenéutica con la síntesis de inferencias como enclaves de discusión, considerando que es una estrategia bastante sencilla para la construcción y relación del mismo, esto es: tema, texto de campo, palabras clave, inferencias y discusión.

RESULTADOS PRELIMINARES, INFERENCIAS Y DISCUSIÓN

Por razones de extensión, brevedad y síntesis en la presentación de este tipo de trabajos, no pueden ser ofrecidas todas las preguntas ni todas las respuestas del grupo participante, no obstante, a continuación, se ubica una muestra de lo considerado en el estudio. A continuación, los temas debatidos, los textos de campo y las síntesis de inferencias correspondientes.

Tabla N° 1. Tema N° 1.

TEMA N° 1	TEXTO DE CAMPO
Relación, compromiso e influencia de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, con los procesos de transformación social, cultural, políticos y económicos de América Latina	Entre las formas más eficaces de adoctrinamiento y colonización que América Latina ha tenido a lo largo de su historia son aquellas que aparecen como “neutras”, divertidas e incluso como “benéficas” para el desarrollo social e individual. Este contexto merece hacer dos reflexiones: en primer lugar, desacreditar la relación e importancia que la Educación Física, el deporte y la recreación tienen en la vida política, económica, legal o sanitaria (por mencionar algunas) de un país permite mantenerlas en una relación dicotómica control-resistencia, lo que provoca nuestra segunda reflexión, y es que, gran parte del esfuerzo de estas disciplinas en los últimos años ha sido en pos de legitimar su importancia social, sin observar que, en diferentes casos, los elementos legitimados son los mismos que son empleados en las relaciones de poder para instaurar mecanismos de dominación. Partiendo del principio que la Educación Física, el Deporte y la Recreación forman parte sustancial de la vida cotidiana de un país representando un indicador de la salud social, es imperante que los profesionales del área pongan en duda la suma de certezas bajo las cuales hemos venido operando a fin de ubicar con claridad las lógicas de razonamiento que atraviesan nuestras prácticas profesionales y, con base en ello, tomar la decisión consciente de mantenerlas, modificarlas o transformarlas.
	(...) si no lo creyera creo que hubiese cambiado de ámbito de trabajo. Creo profundamente en que debieran serlo, debieran estarlo para poder pensar en una sociedad menos desigual, menos injusta, con más derechos humanos en vigencia.
	Pueden incidir e inciden, absolutamente. No debiera haber duda al respecto. Es como si me dijeras que la salud, la educación y la ciencia no debieran ser política de Estado. Nuestras disciplinas son parte transversal de aquellas, por lo tanto, <i>deben</i> ser parte de la agenda pública.
	Puede y debe pensarse de esa manera. El deporte no puede ser una política pública de segundo orden, todo lo contrario. El fomento de espacios públicos destinados a la actividad física y la recreación empodera a los ciudadanos de sus barrios.
	(...) entiendo que la recreación efectivamente puede impactar en los procesos de transformación social... lo que la recreación puede brindar en nuestros países es la posibilidad de intervenir en el desarrollo integral como “ser humano”. La recreación tiene que ser considerada transversalmente, en un proceso de desarrollo del individuo. Es decir, entender que aparece involucrando distintos aspectos de nuestra vida: salud, educación,

	<p>ámbito de la participación política y ciudadana, entre otros, ya que aporta en todos ellos. En consecuencia, su consideración en el marco, por ejemplo, de la política pública, no puede estar aislado de otras políticas públicas que hacen a las condiciones materiales de vida de los sujetos... El impacto económico es comprobable, pero merece un análisis particular, porque rápidamente las prácticas recreativas que entran en el mercado, -por ejemplo, el turismo-, pueden dar por resultado beneficios para unos y calamidades para otros. Tanto en el sentido propiamente económico como de desarrollo personal. Entiendo que la recreación, al igual que la salud y la educación, corre serios riesgos de lesionar sus bondades, cuando participa del mercado al igual que cualquier mercancía.</p>
<p>PALABRAS CLAVE</p>	<p>Adoctrinamiento, colonización, control-resistencia, Educación Física, actividad física, deporte, recreación, legitimar, salud social, lógicas de razonamiento, prácticas profesionales, igualdad, derechos humanos en vigencia, agenda pública, espacio público, empoderamiento, transformación social, intervención, desarrollo integral, política pública.</p>
<p>INFERENCIA</p>	<p>En los profesionales consultados se concibe el reconocimiento de la necesaria relación entre la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación con los procesos de transformación social, cultural, políticos y económicos de América Latina, más allá de los escarceos disciplinares comunes. Se considera que estos campos del saber deben ser reorientados de forma que puedan impactar de manera más contundente en estos tipos de procesos que son tan determinantes en las sociedades, más aún cuando existen posibilidades ciertas para enmarcar una agenda que avance hacia la descolonización, generando escenarios para recolocar prácticas que permitan romper con ciertas lógicas de razonamiento y los dispositivos socioculturales, políticos, jurídicos que anclan mecanismos estructurados y estructurantes de poder (del poder por el poder y no del poder para servir) y dominación. Resaltan elementos como desarrollo integral, empoderamiento, agenda pública, disminución de la desigualdad social, resistencia, política pública, etc. Estas reflexiones viajan en el contexto de una tendencia que recorre América Latina y que va asociado a la emergencia de grupos de estudio, debates en unidades de investigación, mayores índices de colaboración en los investigadores, ocupación de intereses de investigación desde el campo de las ciencias sociales (en razón de que las ciencias de la salud ocupan importantes volúmenes de investigación) en razón de que se ha considerado que estos campos del saber se ilustraban como de poco interés en este ámbito de las ciencias (Olivos, 2009), entre otros elementos. De allí que todos estos elementos han venido sumando para encontrar que, en un grupo importante de profesionales en estos campos del saber existe la preocupación por entender la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación como escenarios de tensiones sociales, culturales, políticas y económicas importantes y emergentes en el mundo de hoy. Hay un trabajo desarrollado por Moreno (2011) en el que se hace un estudio sobre las percepciones del profesorado universitario de educación física en relación a la función de transformación social de la educación física escolar. Dicho trabajo fue desarrollado en Chile, utilizando la entrevista en profundidad y grupos focales, y vale destacar que uno de los considerandos de la tesis en cuestión es el planteamiento de la pedagogía crítica en Educación Física (o como lo plantea Pedraz, una Educación Física crítica, 2017) como detonante y como generador de espacios para una práctica educativa transformadora en el ámbito social y cultural. Además de ello, los docentes con los que se interactuó en el estudio para la recogida de información sí perciben a la Educación Física como campo que genera posibilidades para la transformación social, iniciando por temas tan importantes como la democratización, la formación y configuración de la autonomía, entre otros elementos de no menor importancia.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Al dialogar sobre la trascendencia de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación en relación con la cuadrícula de los temas disciplinares, esto es, del desarrollo de habilidades y destrezas motoras, del divertimento, del ejercicio físico y el rendimiento,

algunas respuestas de las obtenidas fueron:

Tabla N° 2. Tema N° 2

TEMA N° 2	TEXTO DE CAMPO
<p>Trascendencia de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación en relación con los temas asociados a los marcos disciplinares</p>	<p>Desde nuestra región, la búsqueda del talento o el triunfo no están en nuestros planes, sino todo lo contrario, la idea es darle todas las herramientas posibles en la formación de grado, para que el alumno/a luego pueda y tenga la capacidad de explorar los temas que más desea, apareciendo ahí los referentes de cada área para colaborar en el recorrido. Cuando hablo de nosotros, hablo del país y de las instituciones a las cuales pertenezco, ya que, en mi caso, investigo y profundizo actividad física y deporte...</p> <p>La máxima aspiración de la Educación Física es la formación de infantes, donde la adquisición de hábitos para una calidad de vida son los mayores alicientes de nuestro trabajo; el desarrollo de habilidades son producto de ese trabajo formativo, la diversión es parte del uso de los medios que tiene la Educación Física como el juego. Solo los medios de comunicación y políticos mal informados creen que es responsabilidad de la Educación Física la adquisición de medallas, es cierto que ahí se pueden sentar las bases de un futuro atleta, pero no es ese el mayor compromiso ni responsabilidad.</p>
	<p>(...) quiero referirme a que mi formación inicial fue deportivista rindiéndole culto al cuerpo acrobático, a la medición, a los test's, a solo ver al estudiante que tenía un sobresaliente capital motriz deportivo. Esto generaba una discriminación dentro del grupo... con el tiempo mi postura ha estado centrada tanto en la educación media como en la universitaria, hacia una Educación Física formativa por y para la vida, identificada con el modelo sociocultural, a través de un deporte educativo que desde la sociomotricidad impulse el entendimiento del otro, con un enfoque histórico de la realidad vivencial, con una instrucción corporal como la señaló Simón Rodríguez para hacer fuerte a la nación. Una visión del cuerpo comunicante que a través de la expresión corporal permite el reconocerse y entenderse a través del cuerpo, con una pedagogía crítica que permite identificarse con su entorno y su imaginario social.</p>
<p>PALABRAS CLAVE</p>	<p>Talento, educación, formación, pedagogía crítica, modelo sociocultural, enfoque histórico, adquisición de hábitos, calidad de vida.</p>
<p>INFERENCIA</p>	<p>Vale la pena considerar que en la opinión de los consultados, la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación sí trascienden a elementos tan puntuales (ya la vez importantes) como los aspectos disciplinares a los que tradicionalmente han sido pensados. Esto es, pueden tener implicaciones de mayor orden que aquellas que les asignan de forma casi que exclusiva al divertimento, al desarrollo, optimización y maximización de habilidades motrices y cualidades físicas, al fomento de la higiene y mejoramiento de condiciones de salud. Esto que se comenta no pretende disminuir la importancia de estos aspectos que son disciplinares, no obstante, es de reconocer también que en los campos en debate se han presentado situaciones que reducen el potencial de acción de los mismos. Por ejemplo: una clase de Educación Física que se constituye en un espacio para el desarrollo de estructuras deportivas como fin y no como un medio, un deporte que se piensa únicamente desde la posibilidad de maximizar el triunfo en detrimento del derecho público a la realización de actividad física (casos: disminución de fondos públicos y privados para programas como el de deporte para todos en razón del aumento proporcional de las previsiones para el alto rendimiento en el deporte, porque el triunfo en competiciones es el que se 'vende' mediáticamente para 'avaluar' ciertos modelos políticos de gestión), o en el caso de la recreación cuando se potencia mucho más la relación ofertante o prestador de servicios y los denominados beneficiarios -a la larga, clientes-, cuando se disminuyen espacios de participación, creación y compartencia en beneficio de espacios para el entretenimiento desechable: cierre de cinematecas populares para el monopolio de las salas de cine en favor de transnacionales de la industria cultural, entre otros ejemplos). Se hacen necesarios ejercicios profesionales en los que el abordaje formativo atienda aspectos que son importantes: el diálogo</p>

	intercorporal que se genera desde las situaciones motrices que se concretan en los espacios educativos como forma de socializar los aprendizajes, el avance hacia una cultura del encuentro con los otros partiendo de una aproximación y un enraizamiento con las vivencias y las experiencias socioculturales en los entornos y los otros.
--	--

Fuente: Elaboración Propia

Cuando se ha conversado sobre la posibilidad de la integración latinoamericana, partiendo de campos formativos como la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, estas han sido algunas de las respuestas:

Tabla N° 3. Tema N° 3.

TEMA N° 3	TEXTO DE CAMPO
Integración latinoamericana	Es posible, claro que sí. Creo que es importante compartir y construir juntos otras maneras alternativas de ver la Educación Física, la actividad física, la recreación, ya que implícita o explícitamente está presente en nuestras cotidianidades, en revoluciones la educación integral desde ella, partiendo desde nuestros saberes y conocimientos ancestrales, dándoles el lugar importante que les corresponde para poder vivir en armonía con la vida, de repensar el constructo y tejido social y cultural que vamos fijando en las nuevas generaciones, de reflexionarlas desde nuestros espacios de acción y de accionar desde posturas concretas frente a la educación del cuerpo, de la activación de la vida a través de nuestro espíritu que se recrea en la forma y lugar de los espacios de la Educación Física, el deporte y la recreación; de sembrar esperanza en las personas, de sentir que otro mundo es posible imbricado en nuestro cuerpo-espacio-tiempo.
	(...) hasta el final del siglo XX había poco intercambio de saberes y de experiencias entre los profesionales, profesores e investigadores de la Educación Física, el deporte y la recreación de diferentes países latinoamericanos. Hoy es posible encontrar más proyectos siendo realizados en equipo por profesionales y profesores de diferentes países, y diría que este campo es tan vasto que anda en el avance, en esa dirección.
	Creo que esos temas son plenamente adecuados para que podamos entablar estrategias de interacción. Para tal cosa tenemos que cambiar las actuales posturas de la mayoría que reproducen fuera de los campos de los juegos la rivalidad entre nuestros pueblos.
	El ideal del fortalecimiento y la consolidación de una patria grande es un pensamiento presente desde los tiempos remotos... Desde una perspectiva histórica, la integración de las naciones latinoamericanas es necesaria porque nuestros países están hundidos en la pobreza económica, política y social... Desde la UNESCO, la <i>Carta Internacional de la Educación Física, la Actividad Física y el Deporte...</i> se menciona que la cooperación internacional es un requisito previo para aumentar el alcance y los efectos de la educación física, la actividad física y el deporte.
	La experiencia que tenemos en la región (Argentina, Brasil y Uruguay) es que las redes académicas estables ayudan mucho. No siempre es fácil financiar las actividades, pero de todas maneras es posible establecer grupos de investigación con participantes de varios países, dando lugar a una comunidad académica internacional e internacionalista.
	Respondiendo desde el ámbito profesional de la recreación, comenta: La primera integración a la que debemos contribuir es a la de aquellos que estamos involucrados en procesos similares. Hoy hay en la región muchas oportunidades para encontrarnos con otros recreadores, para intercambiar saberes y experiencias, para producir conocimiento, para colaborar en la formación y en el desarrollo de investigaciones comparadas. Y hay que sacarle más provecho a esto.
	A través de la Educación Física, el deporte, la actividad física y la recreación se puede lograr la integración si nos vemos y reconocemos como iguales, entendiendo que somos pueblos que poseemos una misma historia de lucha por la independencia, con raíces originarias ancestrales, acorde con nuestras similitudes que pueden ser políticas,

	<p>sociales, económicas, culturales, religiosas, lingüísticas, ideológicas, geográficas e históricas, enmarcadas en la firma de convenios con identidad latinoamericana.</p> <p>Claro que sí, estas áreas son perfectas para la integración de los veinte países hermanos que compartimos casi todos nuestro querido español... Aunque Haití y Brasil hablan francés y portugués, respectivamente, no es un obstáculo para la integración...</p> <p>Un gran desafío es la integración latinoamericana, superar las barreras que nos impiden reconocer lo que hacemos y producimos en beneficio de la población y de los propósitos de construir sociedades para el buen vivir, para la descolonización y superación de toda forma de sometimiento y subalternización. Convertirnos por fin en sujetos constructores y realidades socio históricas.</p> <p>Sí es posible, pero teniendo claridad conceptual y un enfoque de promoción de desarrollo humano integral.</p> <p>(...) en cada uno de los países encuentras profesionales del campo, activistas, movimientos sociales, que muestran su preocupación y además trabajan arduamente por generar acciones puntuales para mostrar la importancia de estas prácticas en la vida de los sujetos. Pero debemos usar los medios de comunicación a nuestro favor, hablar y replicar lo que se hace, darle la intención social que tiene y no solo de entretenimiento. Para ello es necesario definitivamente crear más proyectos de investigación internacional, que deleve las particularidades, y a su vez los aspectos comunes que nos unen como latinoamericanos.</p>
PALABRAS CLAVE	Integración, movimientos sociales, activistas, desarrollo humano, intercambio, interacción, encuentro, compartencia, necesidad, proyectos.
INFERENCIA	<p>Puede decirse que este es uno de los temas en los que mayor consenso existe. En los consultados se deja notar el interés por avanzar en procesos de integración regional desde otras perspectivas partiendo de las aproximaciones profesionales, las líneas comunes de interés en la investigación, proyectos; pero, vale la pena destacar que, aunque no se dice de forma explícita, hay quienes asoman la posibilidad de la integración desde otros escenarios, esto es, una integración que trascienda a los propósitos tradicionales de las instituciones. Se percibe la necesidad de construir agendas que permitan la construcción de horizontes comunes articulando esfuerzos y propuestas, profundizando y partiendo de una Educación Física, de una actividad física, de un deporte, de una recreación que se comprometan con construcciones sociales, culturales, políticas y económicas bien fundamentadas, sólidas, y mucho más cercanas a las experiencias colectivas, populares, originarias nuestroamericanas que a su vez puedan configurar identidades en América Latina en este marco. Vale la pena destacar que se comprende la integración latinoamericana desde una dimensión mucho más abarcante que la propuesta por la tradición, esto es, Estados, gobiernos, instituciones, convenios, y trasciende a la posibilidad de la integración desde otros conjuntos sociales mucho más aterrizados en los registros cotidianos de los pueblos, esto es, los movimientos sociales, los colectivos, los activistas, la gente en las comunidades, las organizaciones populares.</p>

Fuente: Elaboración Propia

Al inquirir sobre cuáles sean hoy los desafíos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación en América Latina, se tiene que:

Tabla N° 4. Tema N° 4.

TEMA N° 4	TEXTO DE CAMPO
Desafíos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación en América Latina	<p>Un gran desafío es la integración latinoamericana, superar las barreras que nos impiden reconocer lo que hacemos y producimos en beneficio de la población y de los propósitos de construir sociedades para el buen vivir, para la descolonización y superación de toda forma de sometimiento y subalternización. Convertirnos por fin en sujetos constructores de realidades socio históricas.</p>
	<p>(...) se dan espacios de resistencia que llaman poderosamente la atención. Uno hace a las leyes de recreación (p.e. Venezuela y Colombia); otro es la discusión masiva de los estudiantes chilenos por la gratuidad de la enseñanza; uno más, la increíble resistencia de los maestros argentinos frente a la defensa de la escuela pública (la segunda, históricamente, en el mundo!) y sus salarios; finalmente, los Círculos Populares de Recreación y Ocio en Pernambuco muestra cabal de la educación para el tiempo libre como modelo de apropiación de derechos y toma de conciencia de los mismos. Pero, obviamente, estos espacios no alcanzan... El imperio nos ha hecho mamar el recreacionismo compensatorio, la recreación como el conjunto de las acciones desaburridoras sin más objetivos que el consumo de las acciones en pos de recuperar, falsamente, algo de la alegría que debiese ser natural. Y si podemos ganar dinero, ¡mejor! La recreación aparece así como una mercancía más en el abundante mercado del tiempo desocupado. Es por ello que podemos y debemos seguir escribiendo, encontrándonos, debatiendo, modelos y recursos lúdicos que se constituyan en formas coherentes de educar para el hombre nuevo, el dueño de su historia y su futuro, el hombre solidario, consciente y comprometido. Entiendo que debemos recuperar los juegos de nuestros ancestros, los que nos dieron identidad y contraponerlos a los modelos tecnocráticos que nos imponen todos los días; y jugarlos todos los días. Entiendo que podemos colaborar en formar escritores de cuentos, fabricantes de juguetes, modificadores y creadores de juegos... en fin, modificadores de la realidad.</p>
	<p>Debemos avanzar hacia una Educación Física, una actividad física, un deporte y una recreación más humanizadas, más formativas que deportivas, hacia la conformación de un ciudadano íntegro, comprometido con su imaginario social, cultural e histórico, es decir, formar al ciudadano/a, como lo expresa Aristóteles en su obra <i>La Política</i>: “En los gobiernos, que parecen ocuparse con especial cuidado de la educación de los jóvenes, se intenta las más veces hacer de ellos atletas, lo cual perjudica tanto a la gracia como al crecimiento del cuerpo”. Se debe entender entonces que la Educación Física no debe dirigirse hacia los más favorecidos por la naturaleza, sino a los menos desprovistos de ella, porque con ello contribuiremos a la virtud colectiva.</p>
	<p>Yo creo que los desafíos son múltiples y en distintos niveles. En el plano de lo político, debemos ocuparnos de esclarecer sobre los peligros de los retrocesos educativos en cuanto a inversión económica y el abandono de los proyectos de acompañamiento a los sectores populares para la ampliación de derechos. En particular, habría que apoyar los proyectos de ampliación de la cantidad de horas de EF en las escuelas, pero pugnando por acompañar estos proyectos con programas curriculares que rescaten los saberes populares y promuevan una enseñanza centrada en el enriquecimiento cultural de los niños y jóvenes, preparándolos para una ciudadanía democrática y una vida rica y saludable. En el plano de lo académico, las instituciones educativas superiores deben acercarse a los problemas reales de los profesores en las escuelas, formulando sus avances pedagógicos y científicos en términos que realmente acompañen los procesos de innovación en la enseñanza. Los profesores de las escuelas son los protagonistas principales de lo que ocurra en los patios y deben ser apoyados en todo intento de avanzar sobre las tradiciones y los obstáculos que imponen rasgos retardatarios de la</p>

	<p>cultura escolar. Los estudiantes, tanto en la formación docente como en los mismos colegios son actores en el reclamo por las condiciones adecuadas para tener una propuesta decente y productiva de la EF.</p>
	<p>Debemos hacer proyectos juntos, compartir experiencias impartiendo maestrías y doctorados unidos, publicando en revistas. Trabajar en congresos, libros, simposios, comunes, etc.</p>
	<p>Mucho se puede hacer para avanzar... pero considero que lo principal es abrirse a preguntarnos de forma seria el por qué y para qué de lo que se hace. La mayoría de los profesionales y gestores públicos están centrados en responder el qué, cómo, cuánto, cuándo, etc., de esas actividades, evitando profundizar en el sentido de fondo de cualquier acción pública o privada. En ese sentido, lo importante es volver a poner el foco en las personas reales, en la comunidad concreta, y en el impacto cierto, así como en la durabilidad y sustentabilidad de cualquier iniciativa innovadora y transformadora.</p>
	<p>(...) hay que orientar a que exista una mayor igualdad en todos sus niveles... Atenta contra la persona el que no tengan acceso igualitario para la práctica de la Educación Física... el aumento de horas no debe reducirse a los cursos básicos, sino que también permee a toda la enseñanza básica y media... Mejora de relaciones personales, reducción de la violencia... Mejorar la capacitación de los profesores de Educación Física, mejorar la calidad, las condiciones, la accesibilidad. Debe haber un cambio cultural en relación con el significado y el desarrollo de la actividad física de forma sistemática. Esto último tiene relación con una Educación Física de calidad... Personas activas toda su vida que consideren la actividad física como eje prioritario en su vida.</p>
	<p>Con respecto a la Educación Física, el deporte y la recreación actual, podemos decir que mientras no exista un sistema que coadyuve a que se haga realidad que en un proceso de desarrollo humano estas prioridades vayan de la mano con sectores como Educación, Salud, Transporte, Medio Ambiente, Economía, etc., y que estas por ejes transversales puedan plantear políticas que el país necesite, nuestro compromiso con la salud pública para mejorar el capital humano será siempre un esfuerzo que no se concrete.</p>
	<p>La discusión de las prácticas de enseñanza como cuestión a debatir en su óptima distancia con la producción estrictamente básica de una academia que se encuentra encerrada en sus redes, miope. La intencionalidad política y social de sus saberes propios, los que deben ser centro de enseñanzas.</p>
	<p>Necesitamos de nuevos modelos que resistan y desmonten el pensamiento neoliberal, de más estudios y de inversiones en la formación de una masa crítica de posgraduados en nuestros temas.</p>
PALABRAS CLAVE	<p>Integración, resistencia, formación, formación docente, igualdad, Educación Física de calidad, accesibilidad, ampliación de derechos, acompañamiento.</p>
INFERENCIA	<p>Se conciben varios desafíos para el fortalecimiento de las agendas que, desde la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, se pueden desarrollar en América Latina. Entre ellos: la integración latinoamericana para la construcción de horizontes comunes en concordancia y consecuente con el tiempo histórico que vive la región y las demandas socioculturales, económicas y políticas de la época. Se plantea como desafío advertir y luchar contra los retrocesos educativos que ponen en peligro los derechos de la población, y en especial de los más vulnerables, al tiempo que se fortalecen los espacios de resistencia popular en la forma de los movimientos sociales, colectivos y comunidades organizadas. Esto a su vez se asocia con ese ejercicio necesario de articulación de los campos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación con estos temas de la agenda social de envergadura. Se concibe como desafío la necesidad de profundizar y resignificar el conjunto de la cultura física como elemento y como eje prioritario de la vida en relación con la humanización, la formación y la condición humana, en tiempos en los que se pone en descrédito el sentido de lo humano. También se considera como prioritario la articulación de los campos en cuestión con sectores de la política pública como lo son la educación, la salud, la economía,</p>

	<p>transporte, ambiente, entre otros, a manera de construir un tejido de políticas públicas que permitan una atención integral a la ciudadanía. La desvinculación de las políticas genera incluso mayores gastos públicos y al mismo tiempo encarece elementos de la política fiscal que generalmente terminan absorbiendo y pagando los sectores más desfavorecidos de la población. Al mismo tiempo se enmarcan como desafíos algunos elementos que se desprenden, por ejemplo: el acceso, la igualdad (y esto en términos genéricos), calidad de la educación, las prácticas de enseñanza en la Educación Física, etc. Y cierro con la última opinión registrada, esto es, uno de los desafíos percibidos reside en el hecho de poder concretar una masa crítica que considere el efecto biopolítico de los registros socioculturales que se vierten desde los campos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación en América Latina. Además, entre las respuestas ofrecidas por los consultados y el resultado de trabajos publicados que hacen referencia a este tema, se trazan algunas aproximaciones. Por ejemplo, Gayol (2016) sostiene que uno de los desafíos en el campo de la Educación Física, pasa por la contextualización de las prácticas profesionales; Oste (2016), plantea que un desafío importante viene dado por la necesidad de avanzar en el desarrollo y fortalecimiento de las intervenciones sociocomunitarias; Danguise (2016) y Rozengardt (2016) enfatizan como desafío la representación de la Educación Física en el contexto de las políticas públicas y las políticas sectoriales. Centurión (2016), plantea como desafío la consolidación de la investigación para una educación de calidad, mientras que López, Pérez, Manrique y Monjas (2016), plantean la necesidad de reflexionar en relación con los saberes necesarios de la Educación Física (como un desafío), y de aclarar como campo cuál es la influencia del mismo en el desarrollo integral del ser humano.</p>
--	---

Fuente: Elaboración Propia

Se ha preguntado además sobre la posibilidad de tributar (y cómo) desde las posibilidades de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, a la ampliación de derechos, a la justicia social, la inclusión, la paz, la igualdad, la ampliación de la participación popular, la convivencia, la tolerancia, la integración, etc. Algunas respuestas fueron:

Tabla N° 5. Tema N° 5.

TEMA N° 5	TEXTO DE CAMPO
<p>Tributación de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación con valores y derechos sociales básicos</p>	<p>Aunque hablemos mucho de nuestro campo como mediador de procesos orientados a la inclusión, a la convivencia, al desarrollo humano, la paz, post-conflicto, etc., la realidad de los currículos y las tendencias con mayor presencia adolecen de evidencias. Este es un punto en el que se debería poner la mayor atención... La educación es un dispositivo que puede servir para mantener la desigualdad, la injusticia y la exclusión. Pero también lo puede hacer para formar personas autónomas, comprometidas y conscientes que contribuyan a la construcción de la dignidad, de la civilidad y a la construcción de sociedades más equitativas y justas. Y sobre todo respetuosa de la diversidad, tan propia de nuestro país. En referencia a nuestro campo de estudios, considero que debemos pensar su problematización. En este sentido considero que la pregunta es, ¿cuál es la educación física, la actividad física, el deporte y la recreación que más contribuye a un escenario de paz? En campo no es bueno en sí mismo ni sirve para todo. Un modelo de deporte de élite será necesariamente excluyente. Una política pública orientada a garantía será necesariamente más equitativa, y por tanto requerirá de profesionales con una formación más íntegra. Hoy las tendencias que predominan en la formación de profesionales en la región se corresponden con los diseños globales (sobre todo la actividad física y el entrenamiento deportivo). Considero que un proyecto en esta línea deberá partir del reconocimiento de los contextos y sobre todo de la heterogeneidad tan propia de nuestros países. No niego el deporte de altos logros, ni desconozco el aporte de la actividad física,</p>

	<p>pero sí considero que se debe trabajar sobre su condición de derecho y por tanto de universalidad para el acceso de todas y todos.</p> <p>(...) poco o casi nada reflexionamos los agentes del campo en un tema de tanta relevancia como lo es el de la paz y las formas de cómo podemos contribuir a su consecución. La idea de un cuerpo sano y activo que ha caracterizado tanto nuestra intervención sigue siendo marcada por lógicas sociales de autorregulación y de determinación biológica hedonista, más que por procesos de autodirección consciente y de colaboración social. Esta afirmación no soslaya, la perspectiva discursiva que vende la idea de los altos valores y benéficos resultados de la actividad física y el deporte para todos los males sociales, en una suerte de mistificación del campo, de gran utilidad para políticos y comerciantes.</p> <p>En Colombia siempre se ha hablado que estas prácticas sirven para muchas cosas, entre ellas para la paz. Sin embargo, el mayor apoyo económico está centrado en conseguir medallas olímpicas. Es decir, que la preocupación estatal real está centrada en priorizar procesos de representación internacional. En tanto, en la cotidianidad social, se puede observar cómo muchos territorios de delincuencia son recuperados gracias a procesos de Deporte y Recreación. En los barrios las personas se integran y defienden sus espacios recreo-deportivos, son conscientes de la importancia que ello tiene en la formación del carácter de los niños y jóvenes, así como el beneficio de la ocupación de un tiempo libre en actividades de gozo y disfrute, siendo este último un verdadero criterio para comprender qué es paz.</p> <p>En la formación inicial de los profesionales de la cultura física de México casi no existen cursos relacionadas con la política y la ética en general, bastiones para una formación ciudadana. Escasamente los hay también en la formación permanente, la mayoría de la oferta académica se dirige a la educación disciplinaria específica. He ahí una carencia que hay que subsanar. Sobre todo, si establecemos que la educación no es neutra, de ahí que su planeación, aplicación y evaluación conlleva fines eminentemente políticos que es necesario vislumbrar para conocer a qué intereses sirve nuestra práctica profesional. (...) es necesario establecer en nuestros países latinos un sistema político-económico que se aleje del capitalismo en su vertiente de neoliberalismo rapaz y avanzar hacia un régimen con énfasis en el desarrollo social y humanístico. Aunque el tránsito hacia esta propuesta pueda parecer utópica, gracias al debilitamiento institucional, los abusos de las reglas democráticas, por la proliferación de organismos económicos multilaterales sin escrúpulos y empresas comerciales transnacionales especuladoras, nosotros creemos que la erradicación de la corrupción a través de la no impunidad con la ayuda de observatorios de la sociedad civil internacional es posible.</p>
<p>PALABRAS CLAVE</p>	<p>Derecho, prácticas, cotidianidad, paz, formación profesional, política pública, garantía, universalidad en el acceso.</p>
<p>INFERENCIA</p>	<p>Si bien es cierto que pareciera existir un consenso en relación con la articulación que se genera con el desarrollo de valores y derechos sociales desde los campos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación (Rodríguez, 2018; Monjas, Ponce y Gea, 2015; Venero, 2007), no es menos cierto que el tema parece ser secundario ante la preeminencia de tendencias utilitarias de estos campos que como embudo reducen sus posibilidades y rangos de acción. El debate en este contexto es reducido si se considera que el campo de las ciencias sociales no ha colocado estos campos como dimensiones prioritarias de estudio. El utilitarismo termina consolidando un discurso que configura una Educación Física, una actividad física, un deporte y una recreación mucho más asociada con la salud (desde el punto de vista biológico e higiénico), con el desarrollo de patrones de rendimiento, eficacia y eficiencia, que, con el desarrollo de experiencias asociadas a la paz, a la justicia social, a la equidad, a la solidaridad, entre otros (y esto no pretende negar el componente e intencionalidades naturales de estos campos). Incluso pueden conseguirse arbitrariedades: colegios en zonas de conflicto en los que pretende desarrollarse el deporte como constructor de paz, pero el desarrollo del mismo es eminentemente competitivo y con lógicas de exclusión. Sí creemos que, aunque es reconocible e indudable la direccionalidad disciplinar de los campos en cuestión, no pueden limitarse a ello. La política pública debe considerar estos campos como</p>

	<p>dimensiones constructoras, como campos desde los que se pueden generar planes, programas de intervención, participación e inclusión, en los que puedan generarse verdaderas condiciones para la convivencia, la solidaridad, la fraternidad, la tolerancia, la justicia social en toda su expresión, etc. O sea, debe cambiar la perspectiva desde la que se construye la agenda pública para la atención en Educación Física, actividad física, deporte y recreación. Pero para que ello pueda suceder, esto es, para que estos razonamientos puedan impactar en el marco de la agenda pública y de la política pública, debe la academia asumir un rol protagónico y mucho más comprometido con los cambios sociales, deben los colectivos de profesores e investigadores asumirse como actores sociales mucho más determinantes articulándose con las bases, con los movimientos sociales, con los ejes comunitarios, con la gente organizada y generar propuestas, proyectos de intervención que impacten y muestren los beneficios. Organizar, formar, movilizar, debe constituirse en un marco de acción que repercuta en el escenario de la cotidianidad, allí donde la agenda pública se construye. De por sí solo esto no cambiará el discurso, pero el ejercicio cotidiano y la escalada progresiva sí irá generando el cambio cultural que es primario a todo lo demás.</p>
--	---

Fuente: Elaboración Propia

Se ha preguntado por la relación entre Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación con la política. ¿Es acaso esa relación un tabú? ¿se trata de temas posibles de articular?, o, ¿es un tema impostergable? Estas han sido algunas de las reacciones:

Tabla N° 6. Tema N° 6.

TEMA N° 6	TEXTO DE CAMPO
Relación entre Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación con la política.	Tema necesario y fundamental a la hora de diseñar políticas inclusivas, generadoras de participación, de acceso al patrimonio cultural y protagonismo ciudadano.
	(...) no puedes verlos separados de la política de los gobiernos, forman parte del modelo educacional y del propio sistema de salud... han contribuido a los procesos de transformación social, cultural, política y económica de América Latina en lo que va de siglo XXI, desde sus raíces este tipo de actividades han sido vehículo en aras de acelerar todos los procesos humanos.
	Tocar el tema del acto educativo desligado del discurso político desde el escenario de la Educación Física en Nuestra América, más que un tabú, es un escenario de formación y de identidad que no se ha querido asumir por no tener claro el enfoque histórico y cultural de la realidad epocal que estamos viviendo; concientizar a nuestros profesores y estudiantes sobre la necesidad de entender primero que nada la palabra ‘política’ que no es más que lo relacionado con la participación de los ciudadanos, que buscan el bien común y que desde lo deontológico está recogido en las constituciones... (de los Estados)
	La educación física, el deporte y la recreación se articulan fuertemente con la política, aunque esto no siempre se nota. Por ejemplo, pasa por el ámbito político la priorización del contenido físico-deportivo en el campo de la recreación en detrimento de otros contenidos culturales que podrían ser trabajados... También es una decisión política invertir en programas de recreación/ocio dirigidos a grupos minoritarios que no tienen acceso a ese derecho y viven una dura exclusión en su vida cotidiana como indígenas, afrodescendientes, mujeres, niños, personas con discapacidad, grupos vulnerables socioeconómicamente, etc. No podemos, por tanto, disminuir el papel político de nuestras acciones profesionales y de nuestras actividades académicas.
	No creo que sea un tabú, o lo que es lo mismo, un tema proscrito en Brasil. Nunca tuvimos un contexto tan favorable para su legitimidad. No obstante, mucho más por incompetencia gerencial de nuestra parte, profesionales del área caen en los vicios de la política ortodoxa, terminamos dejando de implementar políticas duraderas que fortalezcan su importancia junto a la población. Pocas áreas de intervención se identifican tanto con la calidad de vida, la satisfacción, la realización personal, los desafíos, la

	<p>socialización, entre otros atributos, como la nuestra. No obstante, nos está faltando el debido proceso de sensibilización y movilización.</p> <p>Tema impostergable. Ello requiere de la formación como sujetos políticos de quienes trabajamos en el campo del ocio y la recreación en cualquiera de sus prácticas, sectores o ámbitos. La construcción de significados negativos y equívocos asociados a la política por las prácticas perversas de nuestros políticos, se ha desconocido o se evita el ejercicio como sujetos políticos en lo que hacemos, desde evitar el conocimiento de la norma, o asumir posiciones cómodas para no enfrentar el conflicto que implica disentir, o las miradas de túnel que hace que quien trabaje en recreación desde sus ámbitos (gestión, educación, prácticas recreativas, etc.), mantenga una visión de túnel en su ser y quehacer, estableciendo además estrechos campos de relaciones. Urge una reflexión de quienes trabajan en el campo sobre lo político como transformación y la construcción de posturas políticas para nuestro ejercer de la recreación cotidianamente.</p>
	<p>Poca conciencia hemos tenido como agentes del campo del carácter político de la recreación a nivel social. Quienes sí han tenido claro este rol, han sido los sectores poderosos quienes lo han puesto a su servicio. Es necesario promover la comprensión del carácter político de la acción recreativa comprometida con los intereses de la clase trabajadora y popular.</p> <p>Considero que hoy en día para nada es un tabú hablar de esta relación, más bien diría que es una relación que tiene matices. Es claro que si la preocupación es por una representación adecuada en los juegos olímpicos es porque esto es político, en la medida en que los países se crezcan en su representación deportiva puede parecer un criterio para dejar de ser leídos como un país del tercer mundo. Pero esto no quiere decir que al interior realmente los procesos en estos campos se estén fortaleciendo, los entre departamentales y distritales reciben poco dinero para realizar los proyectos sociales que hacen parte de la cultura de un país como lo son la Educación Física, el Deporte y la Recreación, considerados a su vez agentes de cambio y transformación social. Si bien Colombia tiene leyes que han reglamentado el valor de estas prácticas poco se cumple de ellas en la realidad presupuestal, aspecto vital en la acción política.</p> <p>La relación entre política, ocio y recreación es un tema que al menos en México venimos atrasados con respecto a países como Venezuela, Colombia o Brasil en donde los avances son mayores. Su vinculación es una necesidad al menos desde finales de la década de los 60's y principios de los 70's del siglo pasado, no obstante para ello es necesario insistir dos aspectos fundamentales: en primer lugar, la necesidad de que profesionales de diferentes áreas (abogados, ingenieros, sociólogos, politólogos, filósofos, antropólogos, arquitectos, etc.) realicen estudios de postgrados en nuestras áreas, y, en segundo lugar, que aquellos que estamos inmersos en este campo amplíemos los límites clásicos establecidos para nuestro quehacer profesional y realicemos estudios y vinculaciones desde otros campos profesionales. En este marco, queremos salirnos de la lógica de pensar al ocio y la recreación como "disciplinas" académicas con objetos de estudio, metodologías y fines propios y pensarnos como un "campo de articulaciones" de diferentes disciplinas, marcos epistemológicos y propuestas metodológicas.</p>
	<p>Lamentablemente en el último tiempo estamos asistiendo en Latinoamérica a una concepción de política basada en la confrontación, en la denigración del que piensa diferente, la imposición violenta. A mí me interesa la política como espacio de encuentro de ideas y es desde allí que sitúo a la recreación.</p>
PALABRAS CLAVE	<p>Política, sujeto político, acceso, participación, inclusión, exclusión, derecho, protagonismo, poder popular, vulnerabilidad.</p>
INFERENCIA	<p>El término "política" empleado en este trabajo se ha empleado desde el contexto aristotélico en relación con el clima epocal actual, esto es, hablamos de la participación concertada de la ciudadanía en los asuntos concernientes a los intereses comunes de la sociedad. En razón de ello, comprendemos que probablemente el uso común le haya ocasionado ciertas asunciones que viajan desde la militancia en organizaciones políticas (partidos políticos), hasta algunas de carácter peyorativo asociadas a: corrupción,</p>

	<p>ineficacia, partidocracia, alevosía, des-honestidad, entre otros elementos. No obstante, se deja percibir en los consultados, la necesidad de plantear una Educación Física, una actividad física, un deporte y una recreación, mucho más aproximada a los contextos sociales e históricos, a las realidades sociales, a la cotidianidad, y ello no obvia ni ignora el componente biológico y las prácticas corporales asociadas a la higiene, a la salud. Al contrario, centra el propósito real de estos campos del saber y del hacer humanos en su verdadero contexto. Por ejemplo: los temas de la obesidad y el sedentarismo son acuñados generalmente como problemas de política pública en materia de salud y educación que se asocian a la inactividad física y una alimentación inadecuada (entre otros factores), sin embargo, poco termina asociándose esto a otras variables que influyen poderosamente, pero que son matizadas, por ejemplo: desempleo e incluso trabajo en exceso, bajos ingresos, privatización de servicios, reducción del espacio público, delincuencia, relación entre ingresos y egresos familiares, entre otros tantos casos sugeribles. Otro tema que destaca entre las opiniones tiene que ver con la priorización y privilegio en el desarrollo de contenidos en los campos señalados, y ello por cuanto se trata de decisiones políticas con intereses muy específicos. Entonces, cuando la priorización va en desmedro de los más vulnerables, de las mayorías (que en América Latina está conformada por un grueso de personas que no pertenecen a las clases alta y media de los países), se comprende que el fin de la política se ha transgredido porque no corresponde al beneficio o al interés común. De allí que, asociar estos campos con el término ‘política’, cause resquemor en algunos, que no en todos. Entonces, sí, se hace presente la opinión de este grupo de consultados en razón de generar una conciencia mucho más crítica y fundante enlazada a las prácticas políticas que terminan definiendo la conducción genérica como líneas de acción gubernamental en los campos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación. Líneas de acción que se concreten en mayor acceso a la población, en mayor participación (y en una participación no tutelada por los grandes medios e intereses), en mayor inclusión y protagonismo, en la asociación o tejido de políticas públicas que atiendan el tema social desde una perspectiva integral en la que estos campos tengan una participación importante y definitoria haciéndose acompañar de una diversidad de procesos que tributen al marco de la justicia social. Para avanzar en este contexto hay un tema que no es menor y se refiere a la constitución del sujeto político. A la sazón, sostiene una persona de las consultadas, que esto “Implica afianzar las relaciones entre el individuo y la sociedad, hacer conscientes por un lado de sus derechos como sujetos pero también de sus deberes como parte de un grupo social. Es necesario seguir trabajando por fortalecer el tejido y el bienestar social. Comprender que no se está solo en la sociedad es parte de hacer un ejercicio político, precisamos en un momento contemporáneo reflexionar lo que implica para una sociedad que los sujetos asuman posturas de individualismo, son sociedad que poco avanzan y quienes tienen más problemas para establecer unas relaciones equitativas e incluyentes”.</p>
--	--

Fuente: Elaboración Propia

Al preguntar sobre la relación de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación con el desarrollo productivo de las comunidades, y en especial desde iniciativas que devengan desde el sector público, movimientos sociales, colectivos organizados, entre otros, se ha respondido:

Tabla N° 7. Tema N° 7.

TEMA N° 7	TEXTO DE CAMPO
Relación de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la	Yo pienso que sí, y esto viene siendo muy incentivado por la llamada economía creativa, que anda en un campo incipiente en América Latina. Yo considero que es fundamental comprender lo siguiente: las actividades culturales de recreación y ocio en el campo de la economía creativa deben tener cuidado para no reproducir la lógica excluyente del capitalismo neoliberal. Al final, los discursos y prácticas sobre el crecimiento y el

<p>recreación con el desarrollo productivo desde iniciativas que devengan desde el sector público, movimientos sociales, colectivos organizados, entre otros</p>	<p>desarrollo económico, social y ambiental no pueden ser meramente retóricos. De este modo, la llamada economía creativa solo podrá contribuir con la superación de la desigualdad social cuando sean producidos cambios estructurales más amplios y profundos en nuestra sociedad.</p> <p>Sí puedo visibilizar nuevos sujetos pedagógicos generando este tejido, en el país hay mucho desarrollo de lo que llamamos Educación Formal, es decir, todo lo educativo que ocurre de modo sistemático fuera de las escuelas. Creo en esos ámbitos, en nuestro país se crean colectivos (Maluc, Embrollo, Recreación Libre, Ronda, etc.), se crean movimientos, desde el norte hasta el sur del país, tendientes a generar este tipo de entramados, nuevos sujetos pedagógicos que algunos sistematizan en las pedagogías críticas en América Latina.</p>
	<p>Me parece que esta es una pregunta compleja que merece ser pensada desde diferentes ángulos, sobre todo a la luz de las políticas económicas de cada uno de nuestros países. Hablando en concreto de México, con una economía neoliberal, el deporte, el arte, la cultura, los parques de diversiones y un largo etcétera representan ya un aporte significativo al sector económico y productivo de nuestro país, sin embargo, desde la concepción de una industria del ocio impulsada desde una civilización del espectáculo propuesta por Vargas Llosa, estas propuestas están construyendo sujetos hedonistas consumidores de propuestas desechables que proporcionan satisfacción inmediata de corta duración en donde el impacto económico es cierto que cada vez es mayor. Con ello en mente es definitivo que en sociedades neoliberales deporte, actividad física y recreación coadyuvan al sector económico y productivo de sus naciones, sin embargo, hay un componente ético e ideológico que valdría la pena profundizar. Pensar las aportaciones desde sistemas económicos diferentes al neoliberal nos parece una necesidad para un diálogo urgente entre los profesionales de la región.</p>
<p>PALABRAS CLAVE</p>	<p>Economía creativa, desarrollo económico, superación de la desigualdad social, sujetos pedagógicos, colectivos, movimientos, pedagogías críticas, civilización del espectáculo, hedonismo.</p>
<p>INFERENCIA</p>	<p>Se deja percibir que los consultados consideran que sí es posible generar posibilidades de desarrollo productivo desde los campos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación con iniciativas que se presenten desde los colectivos y movimientos sociales organizados, desde las comunidades, de cooperativas, esto es, del sector público. ¿Por qué sería importante?, ¿se parece, o es lo mismo que las iniciativas del sector privado? En realidad, lo que se pudiese concretarse es el desarrollo de opciones en las que las comunidades produzcan insumos, bienes y servicios partiendo de sus mismas organizaciones y potencialidades asociadas al desarrollo comunitario y social. Más importante aún, tal aporte estaría generando un plus en materia de producción y disminución de enclaves de dependencia e importación, pero aún mucho más importante es que se estaría generando un proceso de empoderamiento colectivo y social que estaría rompiendo con estructuras de plusvalía generado por el mercado. Una comunidad, un colectivo, un movimiento empoderado, es un grupo social que deja de depender porque se asume como un actor de desarrollo. Estas instancias en las que ya hay experiencias en América Latina, por lo general comparten elementos que vale la pena destacar: hay disminución de desigualdad, no hay concentración de poder o monopolio de fuentes y recursos, rompen con las lógicas de la exclusión, se generan desde las necesidades de los grupos sociales, y estas, al ser compartidas y reconocidas, se atienden desde la solidaridad, la asociatividad y el emprendimiento de proyectos con perfiles sociales, ecológicos, colectivos, e independientes. Al mismo tiempo evidencia disminución de costos, recuperación de fondos, distribución equitativa, activación productiva, responsabilidad social y compromiso, entre otros elementos. El debate no falta en esos espacios referentes, por tanto, se genera un activo de carácter sustancial: conciencia crítica. Esto último es fundamental por cuanto está asociado al componente ético señalado por uno de los consultados, y es que, justo lo que se intenta alcanzar es la creación de nuevos sistemas de relación que cambien las lógicas de relacionamiento social que se han impuesto a partir del capital neoliberal del mercado. Y esto último merece ser destacado</p>

	entre las opiniones vertidas tras la consulta.
--	--

Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

De acuerdo con Ballester (2006), “las opiniones y representaciones son parte de la identidad social de los diferentes grupos sociales” (p. 108). Esto implica que hay una producción de sentido en lo que se piensa, en el cómo se piensa, y en todo lo que subyace en las plataformas desde las cuales se piensa. Ello tiene un impacto en aquello que se hace y en el cómo se hace también, es decir, estas dos dimensiones no están dissociadas, por el contrario, existe entre ellas un diálogo emergente que, como hemos dicho, contribuye a la producción de sentidos. Siendo así, en razón de los planteamientos ofrecidos en el ejercicio de investigación presentado se concluye:

- ✓ Hay un ideario que generaliza la percepción de los consultados en lo concerniente al tema del impacto de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación en la agenda de la transformación social, cultural, política y económica de América Latina, que se pudiese resumir diciendo que se considera que estos campos sí inciden y deben seguir incidiendo en los temas de la agenda pública y la transformación social, cultural, política y económica de la región. Y no solo esto, sino que se considera que estos campos deben construir un andamiaje mucho más sólido para poder generar y tener mayor influencia en la agenda social de los pueblos latinoamericanos. Hablamos de contextos en los que pueden tener mayor impacto como la ciudadanía, la cohesión y la justicia social, la equidad, la paz, la tolerancia social, el derecho social, el diálogo, el empoderamiento, la participación popular, la organización, la inclusión; hablamos de un tejido de políticas públicas que desde estos campos se enlace con otros elementos de la arquitectónica de la política pública como la cultura, la educación, la justicia, la salud, la economía, la ciencia, la tecnología, entre otros, que permitan atender focos y nudos críticos a nivel social.
- ✓ Los profesionales en consideración muestran disposición a pensar que sí es posible la integración en América Latina partiendo de los campos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación. No obstante, es necesario asumir que la integración no puede venir de forma exclusiva desde los esfuerzos de los Estados nacionales, o los gobiernos, las instituciones. Ya la integración en estos términos

representa un avance, pero la integración a la que se aspira es mucho más profunda, mucho más orgánica, esto es, la integración de grupos de estudio e investigadores sociales, de los mismos movimientos sociales, de colectivos afines, de organizaciones comunitarias, de experiencias, en fin, de los pueblos, y ello en tanto supera la visión de los mismos gobiernos. La integración debe avanzar mucho más allá de estos y de las instituciones. Hay en América Latina, redes y grupos de investigación, existen convenios entre universidades, centros de investigación, pero es necesario avanzar en un tipo de integración mucho más comprometida con la transformación de las sociedades latinoamericanas. Debe avanzarse en la creación y consolidación de redes académicas y de investigadores sociales que se vinculen con las experiencias comunitarias y populares. La academia, las disciplinas, los campos sociales (como los considerados en estudio), pueden hacer mucho por abonar procesos de integración sin reducirlos al solazamiento intelectual, académico y profesional, sino que deben convertirse en motores para la organización popular, para la formación, para la movilización permanente de las juventudes en procura de horizontes de vida cónsonos con las realidades sociohistóricas y las aspiraciones, para el desarrollo de proyectos integrados, entre otros.

- ✓ Los campos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación tienen perspectivas de desarrollo (mucho más allá de lo disciplinar) a las cuales tributar. Para ello, los investigadores, los grupos de estudio, las redes académicas, las ciencias sociales tendrán que aperturar espacios para el debate, la discusión y el abordaje de nuevas perspectivas atendiendo a los temas sociales, culturales, políticos y económicos en toda la región latinoamericana. De hecho, los investigadores tendrán que asumir con mayor presteza la necesidad de avanzar en estos intersticios de investigación e intervención. Claro está, hay evidencia de trabajos, de investigadores, de unidades de investigación que piensan e intervienen en estos campos desde el contexto de las ciencias sociales, no obstante, aún sigue siendo visto con cierta sospecha por sectores en el mundo académico y profesional. Además, esto es importante en tanto la tendencia de formación, según la percepción de los consultados (algunos de quienes ejercen en contextos universitarios de formación docente), sigue favoreciendo mucho más a la búsqueda utilitaria de patrones físicos y estéticos, resultados deportivos y

entretenimiento. Señala Rodríguez (2018) un punto al que habrá que prestarle atención y que no es de menor importancia:

- Para la educación física higienista, históricamente asociada a los conocimientos de las ciencias biomédicas, las humanidades y las ciencias sociales cumplen un papel accesorio. Todo lo que no refiera a la explicación anátomo-fisiológica puede considerarse como simple retórica (hay que reconocer que en ocasiones lo es) o como rémora de un humanismo trasnochado (p. 55).
- ✓ Al hablarse de desafíos se presentan y destacan varios aspectos, a saber: la reinterrogación de las prácticas de enseñanza en los campos en cuestión, el fortalecimiento de propuestas de formación docente que se configuran desde las cotidianidades sociales y culturales de las regiones, la integración y articulación de esfuerzos, la investigación y la intervención desde otras perspectivas (especialmente desde las ciencias sociales), la democratización, la profundización en los estudios asociados a las reformas curriculares, mayor participación, la lucha por el logro de mejores condiciones para el acceso y la ampliación de derechos, equidad, calidad de la educación, mayor inversión social, entre otros. Habría que destacar la necesidad de avanzar en procesos de descolonización que permitan la construcción de agendas de investigación y abordajes en el plano de la intervención desde una perspectiva crítica.
- ✓ Hay una preocupación entre los consultados en relación con las posibilidades que desde los campos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, se avizoran por lo relacionado con el desarrollo de temas sociales en la agenda de la política pública, que nos permite concluir sosteniendo que tal preocupación es positiva en tanto genera situaciones en los contextos en los que se desenvuelven los profesionales consultados, que de una u otra forma influyen positivamente en el campo de las decisiones y la toma de conciencia, por lo menos a nivel de colectivos y movimientos sociales. Hablamos de proyectos, de procesos, de iniciativas importantes que desde los espacios ya comentados muestran experiencias y resultados importantes. Casos de organizaciones sociales como la del Movimiento Nacional de Recreadores (Venezuela), o la experiencia del Movimiento Venezolano de la Actividad Física, colectivos sociales como Maluc, Grito Manso, Recreación Libre (Argentina), Círculos populares de recreación y ocio de Pernambuco (Brasil), entre otros, sirven de evidencia.

- ✓ Este trabajo deja latente la necesidad de generar procesos de investigación en algunos de los contextos reseñados, incursionando en temas que pueden ofrecer aportes en varias dimensiones. Entre ellos: pedagogía crítica latinoamericana, perspectivas de la formación en los campos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación en América Latina desde una perspectiva comparada [comprendiendo que hay evidencia de esfuerzos importantes previos como el compilado por Silva y Molina (2015)]; el tema de las reformas curriculares que abren posibilidades formativas, profesionales y ocupacionales en América Latina, y aún aquellas reformas educativas que ponen en peligro los avances sociales alcanzados en la región; la tributación de las dimensiones de estudio en temas como la pacificación de zonas fronterizas y zonas en conflicto, la agenda pública, la inmigración, la desocupación, la salud pública, la pobreza, la responsabilidad social, la emergencia de proyectos y procesos sociales productivos desde los campos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, entre otros. Además, por supuesto, de los temas que las y los lectores podrán concebir a partir de las líneas de fuga que se generan desde estos procedimientos investigativos.
- ✓ La vinculación de la política (como mecanismo de construcción colectiva y de gestación de una conciencia social e histórica) con el desarrollo de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, es un elemento latente en el debate y emergente en la cotidianidad que amerita ser consolidado en todos los espacios posibles. Ello se articula con la enunciación de la agenda pública en el contexto de las políticas y líneas de acción que se asocian a educación y salud, pero que evidentemente tienen grados de articulación con otros aspectos de la agenda, en especial con aquellos que privilegian la libertad, la participación, la justicia social, la inclusión, la equidad, la consolidación y la reivindicación de derechos, entre otros. En este sentido, la asunción de la constitución de un sujeto político configura espacios para formar desde la coincidencia en un proyecto social común, del interés por el bien común, y los campos en estudio ofrecen posibilidades importantes dada su naturaleza funcional y estructural. Hay dos casos que aparecen en disputa en la palestra de la opinión pública: uno es el tema de la vinculación con la política -como mecanismo social-, y el otro tema es el de la despolitización. Ambos grupos tienen sus oferentes y sus detractores, no obstante,

vale la pena resaltar que, si hablamos de colectividad, de comunidad, de sociedad, de visión de país, inevitablemente hablamos de ejercicio político, que se ha visto confundido y asociado a otros contextos por la mala práctica de personas a quienes se les adjudica el término “políticos”, pero en realidad se trata de personas que usan la política con fines oscuros, vaciándole de valor y de contenido.

- ✓ Finalmente, tenemos que el tema del desarrollo productivo puede asociarse a los contextos de la Educación Física, la actividad física, el deporte y la recreación, con una visión sociocultural orientada hacia el desarrollo comunitario, hacia el desarrollo endógeno para la producción social, para el empoderamiento popular, para la organización popular y de los mismos movimientos sociales y colectivos, incluso, como instancia de formación. Esto no tiene por qué ser asumido y configurado desde la perspectiva mercantilista, sino por el contrario, ser asumido desde una perspectiva social para el desarrollo de las mismas comunidades, la formación y la organización. Además, este tipo de experiencias forjan posibilidades para transformar el actual sistema de relaciones de dependencia.

LIMITACIONES Y ACLARATORIA

En el desarrollo de este trabajo existieron limitaciones. La modalidad *drop off* para hacer llegar el instrumento a diversos investigadores generó algunos retrasos para la devolución del instrumento, en otros casos originó la no completación del mismo, que si bien es cierto no podría acuñarse a ello su razón principal, sí se piensa que pudo ser una limitante. Además de lo ya expresado, el investigador desea aclarar que este texto es un primer ejercicio de divulgación de los resultados del estudio. Debido a las características de este tipo de publicaciones, no han podido ser vertidas todas las respuestas ni todos los informantes. No obstante, el ejercicio de divulgación continuará en la certeza del valor de la participación de todos los informantes.

Agradecimientos: A todos los informantes en cada uno de los países que participaron en el estudio por su tiempo, dedicación y participación. Al *Consejo Académico Nacional de Educación Física* (CANEF) de Chile y a la Dirección de Carrera de Pedagogía en Educación Física de la Universidad Adventista de Chile por permitir la socialización de algunos avances de este trabajo en la segunda sesión del CANEF en 2018 realizado en esta última sede en la ciudad de Chillán, Chile.

REFERENCIAS

- Altuve M., E. (2018). *Deporte, globalización, neoliberalismo, política pública y poder. Papel del deporte en el retorno del proyecto neoliberal*. Centro de Investigación y Estudios del Deporte & Centro Experimental De Estudios Latinoamericanos “Dr. Gastón Parra Luzardo”: Ecuador/Venezuela.
- Altuve M., E. (2008). Presente y futuro del deporte en la globalización. *Recorde: Revista de História de Esporte*, 1 (2), pp. 1-55.
- Arias A., A.; Fernández R., B. (1998). La encuesta como técnica de investigación social, en, Rojas T., A.; Fernández P., J. S.; Pérez M., C. (Eds.). *Investigar mediante encuestas. Fundamentos teóricos y aspectos prácticos*. Editorial Síntesis: Madrid.
- Ballester B., L. (2006). El análisis semántico y pragmático de las entrevistas de investigación. *Empiria. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales*, 11, pp. 107-129.
- Barbero G., J. I. (2006). Deporte y cultura: de la modernidad a los discursos posmodernos del cuerpo. *Educación Física y deporte*, 25 (1), pp. 69-93.
- Bonilla M., L. (2018). *Mafaldas o zombis. El complejo industrial cultural en el siglo XXI*. Otras Voces en Educación: Caracas, Venezuela.
- Bourdieu, P. (2002). *Campo de poder, campo intelectual. Itinerario de un concepto*. Editorial Montessor: Argentina.
- Cajigal, J. M. (1979). *Cultura intelectual y cultura física*. Editorial Kapelusz: Argentina.
- Camargo R., D. A.; Gómez, E. A.; Ovalle O., J.; Rubiano, R. (2013). La cultura física y el deporte: fenómenos sociales. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 31 (1), pp. 116-125.
- Cardona, M. M. (2014). El consumo en la postmodernidad. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 7 (1), pp. 89-111.
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales*. 3ª ed. UNEX: Buenos Aires.
- Centurión, S. E. (2016). Afrontando desafíos en el campo de la investigación en Educación Física. Educación Física, investigación y calidad, en, Gilleta, V.; Libaak, S.; Oviedo, S.; Ducart, M. (Coords.). *Nuevos espacios de intervención, nuevos desafíos*. UniRío Editora: Argentina.
- Crum, B. (2012). La crisis de identidad de la Educación Física: Diagnóstico y explicación. *Educación Física y Ciencia*, 14, pp. 61-72.
- Danguise, J. L. (2016). Desafíos de representación de la Educación Física en las políticas educativas, en, Gilleta, V.; Libaak, S.; Oviedo, S.; Ducart, M. (Coords.). *Nuevos espacios de intervención, nuevos desafíos*. UniRío Editora: Argentina.
- De la Torre, R.; Gutiérrez Z., C. (2005). La lógica del mercado y la lógica de la creencia en la creación de mercancías simbólicas. *Desacatos*, 18, pp. 53-70.
- Dogliotti, P. (2014). Acerca de la “Cultura Física” en la revista Uruguay-Sport: Archivos de la CNEF, Uruguay (1918-1926). *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 36 (3), pp. 608-616.
- Elias, N.; Dunning, E. (1992). *Deporte y ocio en el proceso de la civilización*. Fondo de Cultura Económica: Madrid.

- Elizalde S., R. (2014). Ocio transformacional y contrahegemónico: Buscando caminos de transformación social para la sustentabilidad y la rehumanización del mundo. *Revista Sustentabilidades*, 5 (10), pp. 10-12.
- Gayol, M. L. (2016). Nuevos desafíos en las prácticas profesionales docentes, en, Gilleta, V.; Libaak, S.; Oviedo, S.; Ducart, M. (Coords.). *Nuevos espacios de intervención, nuevos desafíos*. UniRío Editora: Argentina.
- Gracia D., A. J. (2007). La crisis silenciosa de la Educación Física: un problema epistemológico-conceptual de la Educación Física. *Revista Corporeizando*, 1 (1), pp. 1-20.
- Horkheimer, M.; Adorno, T. (1988). *Dialéctica del iluminismo*. Editorial Sudamericana: Buenos Aires.
- Latorre R., P. A. (s.f.). *Globalización, capitalismo y deporte*, pp. 1-6. Sin mayores datos filiatorios. Consultado el 25-03-2018. Disponible en línea: <https://www.eweb.unex.es/eweb/cienciadeporte/congreso/04%20val/pdf/C113.pdf>
- López A., S. J.; Marín U., R.; Rivera S., J. M. (2015). Percepción de la educación física en docentes universitarios. *Educación Física y Ciencia*, Vol. 17 (1), pp. 1-8.
- López P., V. M.; Pérez B., D.; Manrique A., J. C.; Monjas A., R. (2016). Los retos de la Educación Física en el siglo XXI. *Retos*, 29, pp. 182-187.
- López R., A. (2010). ¿Qué entender por Ciencias de la Cultura Física y el Deporte? *Revista EFDeportes*, 15 (149). Consultado el 14-01-2019. Disponible en línea: <https://www.efdeportes.com/efd149/que-entender-por-ciencias-de-la-cultura-fisica-y-el-deporte.htm>
- López S., I. (2019). La educación en movimiento: análisis de una sesión de Educación Física desde un enfoque fenomenológico. *Revista EFDeportes*, 23 (248). Consultado el 15-01-2019. Disponible en línea: <https://efdeportes.com/index.php/EFDeportes/article/view/803/519>
- Martínez L., J. S. (2011). Sociedad del entretenimiento (2): Construcción socio-histórica, definición y caracterización de las industrias que pertenecen a este sector. *Revista Luciérnaga*, 3 (6), pp. 6-16.
- Molina, V.; Ossa, A.; Atuve, E. (2009). ¿Cuál Educación Física para América Latina? *Revista Espacio Abierto*, 18 (1), pp. 65-75.
- Monjas A., R.; Ponce G., A.; Gea F., J. M. (2015). La transmisión de valores a través del deporte. Deporte escolar y deporte federado: relaciones, puentes y posibles transferencias. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 28, pp. 276-284.
- Monkobodzky, S. (2008). El cuerpo ¿un objeto de consumo? Reflexión desde una perspectiva económica. *Jornadas de Cuerpo y Cultura de la UNLP*, 15 al 17 de mayo de 2008, La Plata. Disponible en Memoria Académica [en línea]: http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.667/ev.667.pd
- Moreno D., A. (2018). La educación física chilena en educación básica: Una caracterización crítica. *Revista de ALESDE*, 9 (2), pp. 65-78.
- Moreno D., A. (2011). *Percepciones del profesorado universitario de educación física en relación a la función de transformación social de la educación física escolar*. Tesis doctoral publicada por la Universidad de Granada: España.

- Moreno D., A.; Rivera, E.; Trigueros, C. (2014). Sistema de medición de la calidad de la Educación Física: un análisis crítico. *Movimento*, 20 (1), 145-167.
- Olivos, F. (2009). América latina en juego: una aproximación a la sociología del deporte. *Revista Doble Vínculo*, 1 (1), pp. 35-53.
- Oste, S. (2016). Las prácticas socio-comunitarias y su influencia en la conformación del rol del profesor en Educación Física, en, Gilleta, V.; Libaak, S.; Oviedo, S.; Ducart, M. (Coords.). *Nuevos espacios de intervención, nuevos desafíos*. UniRío Editora: Argentina.
- Otzen, T.; Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35 (1), pp. 227-232.
- Pedraz, M. V. (2017). Educación Física crítica o crítica de la Educación Física. Entrevista con Alixon Reyes. *Revista Gymnos*, 1 (2), pp. 19-25.
- Quispe P., D. Y.; Sánchez M., G. (2011). Encuestas y entrevistas en investigación científica. *Revista de actualización científica*, 10, pp. 490-494.
- Reyes, A. (2016a). De la Educación Física y sus posibilidades desde la teoría crítica latinoamericana. *Ameerijsha*, 1 (1), pp. 6-35.
- Reyes, A. (2016b). Pedagogía crítica y Educación Física. *Otras voces en educación*. Consultado el 22-10-2018. Disponible en línea: <http://otrasvoceseneducacion.org/archivos/18126>
- Reyes, A. (2012). *Fraudes en el deporte. Los avatares de la disciplina entre una cultura de la hipocresía y el cosmopolitismo mundano*. Editorial Club Universitario: España.
- Rodríguez G., R. (2018). Sobre el saber y el conocimiento del cuerpo en la educación física: Elementos para un balance a partir de la experiencia uruguaya. *Revista de ALESDE*, 9 (2), pp. 52-64.
- Ruiz O., J. I. (2003). *Metodología de la investigación cualitativa*. 3ª ed. Universidad de Deusto: España.
- Rozengardt, R. (2016). Desafíos de representación de la Educación Física en las políticas públicas, en, Gilleta, V.; Libaak, S.; Oviedo, S.; Ducart, M. (Coords.). *Nuevos espacios de intervención, nuevos desafíos*. UniRío Editora: Argentina.
- Sandoval R., Y. (2009). La industria del ocio, el nuevo consumismo de masas en el siglo XXI. *Topofilia. Revista de Arquitectura, Urbanismo y Ciencias Sociales*, 1 (3), pp. 19.
- Scharagrodsky, P. (1995). Entrevista al profesor Ricardo Crisorio. *Educación Física y Ciencia*, Vol. 1 (0), pp. 40-45.
- Silva, A. M.; Molina B., V. (Comp.). (2015). *Formación profesional en Educación Física en América Latina*. Paco Editorial: Brasil.
- Valdera G., J. M. (2009). La cultura física en la URSS. *El Catoblepas, revista crítica del presente*, 86. Consultado el 25-10-2018. Disponible en línea: <http://nodulo.org/ec/2009/n086p01.htm>
- Valdivieso A., F. (2007). *En busca de la identidad perdida...* Instituto Pedagógico de Maracay: Venezuela.
- Vallejo, P. (2009). Deporte y mercado, los límites de una relación social. *Revista EFDeportes*, 14 (133). Consultado el 13-01-2019. Disponible en línea: <https://www.efdeportes.com/efd133/deporte-y-mercado-los-limites-de-una-relacion-social.htm>

- Vargas O., C. E. (2012). Ciencias del deporte: evolución de aspectos teórico-científicos. *Entramado*, 8 (1), pp. 140-165.
- Venero V., J. P. (2007). La clase de Educación Física como motor de cambio social. Reflexionando sobre actividades en la naturaleza, curriculum oculto y valores. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 11, pp. 51-53.
- Zamora, J. A. (2012). El consumo como cultura: el imperio total de la mercancía. *Crítica*, (980), pp. 30-34.
- Zapata, E. (2014). El cuerpo y su educabilidad: Hacia una revalorización de la Educación Física. *Tesis doctoral no publicada*, presentada en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador: Maturín, Venezuela.

Autor:

Alixon Reyes

alixonreyes@unach.cl

Doctor en Educación

Magíster en Enseñanza de la Educación Física

Magíster en Educación Superior

Profesor de Educación Física, Deporte y Recreación

Profesor en la carrera de Pedagogía en Educación Física

de la Universidad Adventista de Chile.

Miembro del Grupo de Investigación en Actividad Física, Salud y Educación (AFSYE)

y del Núcleo de Investigación en Ciencias de la Motricidad Humana-NICMOH

de la Universidad Adventista de Chile.

ORCID ID: 0000-0001-9587-0930

**DINADI:
UNA ESTRATEGIA PARA EL DIAGNÓSTICO DE NATIVOS DIGITALES
EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO**

Jesús Alberto Pérez Angulo

jesuspangulo@ula.ve

Universidad de Los Andes, Venezuela

Recibido: 30/10/2018 **Aceptado:**24/01/2019

Resumen

La etapa inicial de contacto con las tecnologías de la información y la comunicación ha fomentado el desarrollo de características que distinguen a nativos digitales e inmigrantes digitales. En el contexto universitario, se han propuesto estrategias adaptadas a los nativos digitales, sin embargo, no se obtienen resultados totalmente satisfactorios porque aparentemente no todos los estudiantes han desarrollado las características que se les atribuyen a los nativos digitales. Los instrumentos encontrados en la literatura que se aplican a estudiantes universitarios no determinan si un estudiante ha desarrollado esas características, sino que determinan de alguna manera su involucramiento tecnológico. Por lo tanto, en esta investigación se propone la estrategia DINADI para el diagnóstico de nativos digitales en el ámbito universitario a través de esas características. Para ello, se lleva a cabo un estudio exploratorio que se divide en cinco etapas: diseño de la estrategia, verificación de la validez del contenido, verificación de la fiabilidad de consistencia interna, aplicación de la estrategia y discusión de los resultados. En general, los resultados indican que aunque la mayoría de los estudiantes participantes ha crecido con acceso a las tecnologías, sólo una minoría ha desarrollado las principales características que se les atribuyen a los nativos digitales.

Palabras clave: estrategia, diagnóstico, nativos digitales, inmigrantes digitales, estudiantes universitarios.

**DINADI:
A STRATEGY FOR THE DIAGNOSIS OF DIGITAL NATIVES
IN THE UNIVERSITY SCOPE**

ABSTRACT

The initial stage of contact with information and communication technologies has fostered the development of features that distinguish digital natives and digital immigrants. In the university context, strategies adapted to digital natives have already been proposed, however, results are not completely satisfactory because apparently not all students have developed the characteristics attributed to digital natives. The instruments found in the literature that apply to university students do not determine whether a student has developed these characteristics, but determine in some way their technological involvement. Therefore, this research proposes the DINADI strategy for the diagnosis of digital natives in the university environment through these characteristics. For this, an exploratory study is carried out that is divided into five stages: strategy design, content validity verification, internal consistency reliability verification, strategy application, and discussion of the results. In general, the results indicate that although most of the participating students have grown up with access to technologies, only a minority have developed the main characteristics attributed to digital natives.

Keywords: strategy, diagnosis, digital natives, digital immigrants, university students.

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación están presentes en muchos ámbitos actualmente, por lo tanto, los seres humanos han tenido que desarrollar habilidades para adaptarse a un mundo lleno de información, interacción y múltiples canales de comunicación (Torres y Franco, 2018). Las personas que han vivido su etapa de la niñez con acceso a esas tecnologías, son denominadas nativos digitales, y quienes han utilizado las tecnologías en etapas posteriores son denominadas inmigrantes digitales (Prensky, 2001). Aunque los avances tecnológicos han modificado los procesos comunicativos de ambos (Soler y Figueroa, 2018) y la obtención de habilidades digitales está transformando la sociedad (Quiñones et al., 2018), la principal diferencia entre nativos e inmigrantes digitales está relacionada con que ambos han desarrollado cualidades particulares que los caracterizan, formándose una brecha digital entre ellos.

En el contexto universitario, tradicionalmente se enseñaba a estudiantes inmigrantes digitales, pero actualmente los nativos digitales también son estudiantes universitarios, por lo tanto, la brecha digital que se ha creado entre ellos representa un nuevo desafío tanto para la institución como para los profesores. Entre las implicaciones que esto conlleva para la universidad como institución, se incluyen: adaptación paulatina a las tecnologías (Cabrales y Díaz, 2017); adecuación a las necesidades de los nativos digitales (Machado y Rojas, 2018); reformulación de los procesos de enseñanza (González, 2018); formación orientada a la adquisición de habilidades para afrontar un futuro cambiante (Gutiérrez et al., 2018); creación de espacios educativos con nuevas reglas (Falco, 2017); entre otras.

Entre los aspectos que deben tener presentes los profesores, se incluyen: la adopción de las tecnologías implica diferentes procesos cognitivos y afectivos (Escalante, 2015); el método clásico de enseñanza basado únicamente en el discurso queda obsoleto (Corchuelo, 2018); el profesor tiene el deber de buscar nuevos métodos que mejoren el proceso de enseñanza (González y Triviño, 2018); el lenguaje tecnológico de los nativos digitales es diferente (Jara y Prieto, 2018); los estudiantes se caracterizan por integrar a su vida cotidiana las tecnologías (Soto, 2018); las nuevas generaciones poseen habilidades digitales, pero no todos de la misma forma (González, 2018); la construcción de un canal de comunicación inmediata facilita la relación entre el profesor y el estudiante (Machado y Rojas, 2018); entre otros.

Algunos profesores ya han incorporado en sus cursos diferentes estrategias para facilitar el proceso de aprendizaje de los nativos digitales. Entre las estrategias encontradas en publicaciones recientes, destacan: sistemas lúdicos de evaluación (Dapena et al., 2018); metodologías de estudio (Pérez y Pedroza, 2018); gamificación (Corchuelo, 2018); juegos serios (Pérez y Castro, 2018a); aprendizaje mixto (Torres et al., 2018); inclusión de la robótica (Pérez y Castro, 2018b); aula invertida (Parra y Gutiérrez, 2017); entre otros. Sin embargo, los resultados obtenidos al aplicar estas estrategias no son totalmente satisfactorios porque aparentemente no todos los estudiantes han desarrollado las características que se les atribuyen a los nativos digitales.

En ese sentido, los nativos digitales representan un desafío para las universidades, y además, se pueden incluir los siguientes hallazgos: aunque pueden estar muy familiarizados con el uso del Internet, puede que no tengan competencias suficientes para realizar un debate en línea o una discusión a través de un foro para fines formativos (Escofet, et al., 2014); aunque es cierto que tienen más facilidad para adaptarse a los entornos digitales, hay que trabajar con ellos los procesos básicos de gestión de la información y el desarrollo de habilidades comunicativas (Gutiérrez, et al., 2018); y aunque para algunos estudiantes las tecnologías tienen incidencia positiva en su desempeño académico, para otros no (Torres y Franco, 2018).

En aras de optimizar las estrategias utilizadas en el proceso de aprendizaje, es necesario saber si los estudiantes que son considerados como nativos digitales han desarrollado las características que se les atribuyen. En primera instancia, es difícil establecer una distinción absoluta entre nativos e inmigrantes digitales, porque aunque algunos autores hacen referencia a las fechas de nacimientos posteriores a 1993 (Cassany y Ayala, 2018), para otros autores no todos los jóvenes comprendidos en un marco de edad pueden considerarse nativos digitales, pues además de eso deben compartir una cultura global sobre sus prácticas en el uso de las tecnologías y las huellas que éstas tienen en su vida (Alarcón et al., 2017; Escalante, 2015).

En concordancia con Asorey, et al. (2018) que mencionan la necesidad de reconocer el perfil de los nuevos estudiantes que ingresan a la universidad, y Organista, et al. (2017) que destacan la importancia de determinar las habilidades digitales de los estudiantes como punto de partida para la eficiencia de las actividades educativas, se han presentado varios

instrumentos que determinan de alguna manera su involucramiento tecnológico, sin embargo, entre los instrumentos encontrados en la literatura, no hay una estrategia que permita determinar si una persona ha desarrollado las características que se les atribuyen a los nativos digitales. Por lo tanto, en esta investigación se propone la estrategia DINADI para el diagnóstico de nativos digitales en el ámbito universitario a través de esas características.

ANTECEDENTES

Los antecedentes de esta investigación son instrumentos que fueron diseñados para los nativos digitales en el ámbito universitario. Los objetivos que persiguen los instrumentos encontrados son: conocer las competencias tecnológicas (Castellanos et al., 2017); validar la hipótesis de que nacer rodeado de nuevas tecnologías y utilizarlas cotidianamente, no asegura su buen uso académico (Escofet et al., 2014); aportar elementos para el desarrollo de competencias de enseñanza en los docentes (Cabrales y Díaz, 2017); identificar patrones respecto a las competencias digitales (Torres y Franco, 2018); analizar el uso de las tecnologías (Quiñones et al., 2018); e identificar cómo los estudiantes se apropian de los aprendizajes cuando interactúan en Internet (Soto, 2018). A continuación se describen cada uno de los instrumentos utilizados en los antecedentes mencionados y se mencionan los resultados más relevantes que fueron obtenidos.

Castellanos et al. (2017) proponen un cuestionario digital para conocer las competencias tecnológicas de estudiantes que ingresan por primera vez en el grado universitario de Magisterio de Primaria. El cuestionario está constituido por 29 preguntas que se organizan en cuatro secciones: datos personales (nombre, edad, etcétera), datos profesionales (experiencia en el campo de la educación, títulos universitarios anteriores, etcétera), competencias digitales (uso de internet, correo electrónico, paquete de ofimática, etcétera) y motivación (motivo por el que han elegido el grado, expectativas de la asignatura, etcétera). Este cuestionario fue validado por 15 expertos y su fiabilidad fue medida con la prueba alfa de Cronbach. Entre los resultados más relevantes obtenidos al aplicar el cuestionario a 301 estudiantes, se tiene que la mayoría dispone de computador con conexión a Internet y prefieren el teléfono para interactuar; además, manejan de manera básica el paquete de ofimática, y no están familiarizados con el uso de las redes sociales.

Escofet et al. (2014) utilizan un cuestionario para validar la hipótesis de que el hecho de ser estudiante universitario perteneciente a una generación que nació rodeada de nuevas

tecnologías y que las utiliza cotidianamente, no asegura su buen uso académico. El cuestionario estudia la frecuencia de uso y el grado de utilidad de las tecnologías mediante la opinión de estudiantes de universidades catalanas. Entre las herramientas tecnológicas estudiadas se incluyen: chat, teléfono móvil, Internet, foros, redes sociales, presentaciones multimedia, repositorios, etcétera. Los autores no mencionan las pruebas de validez y fiabilidad. El cuestionario fue aplicado a 1042 estudiantes, encontrando los siguientes resultados relevantes: por un lado, la mayoría manifestó que usa Internet y el campus virtual para las tareas académicas; y por otro lado, para usos no académicos, utilizan el computador para escuchar música y hacer búsquedas en Internet, y el teléfono celular para hacer llamadas o mandar y recibir mensajes.

Cabrales y Díaz (2017) aplicaron encuestas a estudiantes universitarios de primer semestre con el objetivo de aportar elementos para el desarrollo de competencias de enseñanza en los docentes, en aras de optimizar el aprendizaje de los estudiantes nativos digitales. El formulario de la encuesta se desarrolló en un portal web y se envió el enlace a los correos electrónicos de los estudiantes. Las preguntas se dividieron en tres categorías: búsqueda de información, aprendizaje autónomo y uso de la tecnología por parte de los docentes. Estos autores tampoco mencionaron las pruebas de validez y fiabilidad realizadas. El formulario fue respondido por 267 estudiantes, y entre los resultados obtenidos se destaca que la mayoría utiliza dispositivos electrónicos para su aprendizaje, y además, considera que sabe usar y evaluar fuentes electrónicas de información, reconociendo el rigor académico.

Torres y Franco (2018) utilizan un cuestionario para identificar patrones respecto a las competencias digitales procedimentales que manifiestan los estudiantes universitarios. El cuestionario se diseñó estructurándose de la siguiente manera: el primer apartado se reservó para los datos demográficos de los participantes los cuales incluyen, género, edad, carrera, promedio y semestre; posteriormente se encuentra el apartado de dotación y acceso a dispositivos electrónicos e Internet; y los ítems restantes se enfocaron a identificar las habilidades y acciones que realizan en función de las competencias digitales en el ámbito de lo procedimental. El cuestionario fue validado por expertos y su fiabilidad determinada mediante el coeficiente alfa de Cronbach. El cuestionario se aplicó a 748 estudiantes y los resultados indican que los estudiantes pertenecientes al patrón con más coincidencias tienen buen

promedio, cuentan con teléfonos inteligentes y conexión a Internet en sus casas, y utilizan herramientas colaborativas (Prezi, GoogleDocs, OneDrive, entre otras).

Quiñones et al. (2018) utilizan un instrumento para analizar el uso de las tecnologías en docentes y estudiantes universitarios del área de humanidades. El instrumento fue denominado DICADI (acrónimo de Diagnóstico de Capacidades Digitales) y comprende cuatro partes: primero, capacidades en el uso de las tecnologías digitales de forma efectiva (uso del equipo de cómputo, telefonía móvil, tabletas, instalación de aplicaciones, configuración del correo, y manejo de aplicaciones de ofimática); segundo, alfabetización informacional para encontrary usar información de una forma efectiva (búsqueda de información, criterios de selección, etcétera); tercero, capacidades en comunicación (con quiénes se comunica, qué medios utiliza, etcétera); y cuarto, capacidad en contenidos (generación de contenido publicado en internet, medios de publicación, objetivo de la publicación, etcétera). Los autores no hacen referencia a las pruebas de validez y fiabilidad utilizadas. El instrumento fue aplicado a 76 estudiantes y los resultados más relevantes indican que la mayoría se conecta a Internet más tiempo usando el teléfono móvil y que los medios para establecer comunicación dependen del uso (WhatsApp para uso personal, correo electrónico para utilización laboral y Facebook para uso recreativo).

Soto (2018) utiliza un cuestionario para identificar cómo los estudiantes se apropian de los aprendizajes cuando interactúan en Internet y cuáles habilidades desarrollan cuando buscan información. El cuestionario se divide en tres partes: identificación (género, edad, carrera, semestre y estado laboral), apropiación de aprendizajes (aprendizaje autorregulado y motivación) y desarrollo de habilidades de búsqueda de información en red (formación de redes de aprendizaje e interacciones comunicativas). La validez de contenido se configuró a partir del criterio de jueces por medio de la V de Aiken y la fiabilidad del instrumento se obtuvo con el coeficiente alfa de Cronbach. El cuestionario se aplicó a 80 estudiantes y los resultados más relevantes están asociados a que la mayoría busca sus trabajos escolares por Internet antes de la fecha límite mediante el uso de un buscador, y además, comparten la información con sus compañeros.

Los antecedentes anteriores no son capaces de responder explícitamente si una persona es nativa digital (es decir, si una persona ha desarrollado las características que se les atribuyen a los nativos digitales), sino que miden de alguna manera el involucramiento tecnológico de la persona, por ejemplo, mediante la frecuencia de uso de la tecnología o de las

competencias desarrolladas. En ese sentido, se justifica la estrategia propuesta en esta investigación. Por un lado, de las características de sus cuestionarios, se pueden extraer tres consideraciones para el diseño de la estrategia propuesta: primero, la aplicación del criterio de expertos para la validez; segundo, la utilización del coeficiente alfa de Cronbach para determinar la fiabilidad; y tercero, la posibilidad de aplicar la encuesta mediante un portal web. Por otro lado, de los resultados obtenidos se puede notar que la mayoría de los estudiantes están familiarizados con las tecnologías.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DE LOS NATIVOS DIGITALES

Es importante resaltar que no hay una definición absoluta de los nativos digitales ya que sus características pueden variar entre los individuos, sociedades, regiones y a través del tiempo (Echenique, 2013). En general, cuando se usa el término nativo digital, se hace referencia a una persona que ha crecido con acceso a tecnologías como computadores, teléfonos y videojuegos (Cassany y Ayala, 2018). A diferencia, el término inmigrante digital se utiliza cuando la persona hace el proceso de apropiación tecnológica en una etapa posterior a la niñez (Sánchez y Castro, 2013).

El hecho de crecer con acceso a las tecnologías modernas de comunicación ha generado cambios en las estructuras cerebrales de los nativos digitales (Cabral y Díaz, 2017) que les han permitido desarrollar habilidades y actitudes específicas (Gutiérrez et al., 2018), por lo tanto, comunican y aprenden de manera diferente a los inmigrantes digitales (Jara y Prieto, 2018), quienes por el hecho de haber tenido una infancia analógica, tienen preferencias por una forma de aprendizaje basada en la enseñanza tradicional (Cassany y Ayala, 2018).

Según Espinosa (2017), los nativos digitales tienen fascinación por las tecnologías de todo tipo, prefieren la interactividad de los nuevos medios tecnológicos, tienen pocos hábitos de lecturas de material impreso para la adquisición de conocimientos, presentan escasas habilidades para la escritura, utilizan un vocabulario pobre, tienen más contacto virtual que real con sus amigos, se aburren muy rápido y se consideran competentes con las tecnologías. A diferencia, según Cassany y Ayala (2018), los inmigrantes digitales evitan las tecnologías, prefieren la lectura de libros, se matriculan en cursos presenciales con horario fijo para aprender a utilizar las herramientas tecnológicas, y se sienten incapaces de aprender en línea y por su cuenta.

Los nativos digitales utilizan el Internet cotidianamente como su principal fuente de información (Botto y Spensieri, 2018), por eso se les considera como hablantes nativos de un lenguaje digital (González, 2018) que han modificado su lenguaje escrito, utilizando anglicismos, combinando emoticonos y usando vulgarismos del idioma inglés (Alarcón et al., 2017). A diferencia, los inmigrantes digitales se comunican correctamente conforme a reglas ortográficas y se caracterizan por seguir instrucciones (Jara y Prieto, 2018).

La conexión a Internet es muy importante para los nativos digitales, incluso hay un alto riesgo de que pierdan la capacidad de desconectarse (Espinosa, 2017). La obtención de conocimientos a través de Internet y de los recursos electrónicos, les permite ser independientes con la habilidad para interrogar y validar los datos que obtienen, y las redes sociales son un importante lugar de socialización para ellos porque les permite expresarse libremente (Jara y Prieto, 2018). En general, los nativos satisfacen sus necesidades de entretenimiento, diversión, comunicación, información y trabajo con Internet (Alarcón et al., 2017). Por su parte, los inmigrantes presentan dificultad para el uso del Internet y los recursos electrónicos (Sánchez y Castro, 2013).

Los nativos digitales han desarrollado una capacidad que les permite hacer varias cosas al mismo tiempo (Espinosa, 2017; Torres et al., 2017), dado que pueden mantener la atención simultáneamente en varios focos, siendo capaces de enfrentarse a diferentes canales de comunicación simultáneos (Seder et al., 2018), tales como: mantener una conversación por Skype mientras revisan los comentarios recibidos en su blog (Cassany y Ayala, 2018); conversar presencialmente con un amigo mientras chatean con otros (Cabrales y Díaz, 2017); o estar leyendo un texto mientras escuchan al docente (Jara y Prieto, 2018). A diferencia, los inmigrantes digitales se caracterizan por su procesamiento secuencial monotarea, cuyo itinerario único es lineal (Cassany y Ayala, 2018).

Los nativos digitales esperan respuestas instantáneas (Alarcón et al., 2017), dado que están acostumbrados a recibir información de forma rápida (Torres et al., 2017), por lo tanto, también esperan que las cosas sucedan rápidamente, por ejemplo, se envían muchos mensajes de textos entre ellos a lo largo del día con interacciones rápidas, breves y eficaces (Cassany y Ayala, 2018), es decir, están acostumbrados a los paquetes breves de información. Por su parte, los inmigrantes digitales reciben información de manera lenta y controlada a partir de

recursos limitados (Echenique, 2013) y tardan varios minutos en responder los mensajes de textos (Sánchez y Castro, 2013).

Las preferencias por los elementos gráficos antes que textos y las recompensas frecuentes son otras características de los nativos digitales. La imagen es la manera en que se comunican y piensan (Jara y Prieto, 2018), por lo tanto, pueden absorber rápidamente la información multimedia de imágenes y videos, igual o mejor que si fuera texto (Alarcón et al., 2017), y además, su inmadurez, dependencia y miedo al fracaso, los llevan a reclamar premios inmediatos ante cualquier logro (Seder et al., 2018), de hecho, está demostrado que prosperan en escenarios que proveen satisfacción inmediata y recompensas frecuentes (Torres et al., 2017). A diferencia, los inmigrantes digitales prefieren textos antes que imágenes y se caracterizan por diferir las gratificaciones y recompensas (Echenique, 2013).

METODOLOGÍA

El propósito de esta investigación es determinar si los estudiantes universitarios de nuevo ingreso de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Los Andes han desarrollado las principales características que se les atribuyen a los nativos digitales, y para ello, se lleva a cabo un estudio exploratorio. En concordancia con Hernández et al. (2010), este tipo de estudio se aplica cuando la revisión de la literatura revela que hay ideas vagamente relacionadas con el problema que se está estudiando, tal como se ha reflejado en la sección de los antecedentes de esta investigación, donde se muestra que los instrumentos encontrados no determinan si un estudiante ha desarrollado las características que se les atribuyen a los nativos digitales, sino que determinan de alguna manera su involucramiento tecnológico.

El estudio exploratorio que se lleva a cabo se divide en cinco etapas: primera, diseño de la estrategia de diagnóstico según tres premisas que fueron extraídas de la literatura consultada; segunda, verificación de la validez de contenido mediante el criterio de jueces utilizando la V de Aiken; tercera, verificación de fiabilidad de consistencia interna utilizando el coeficiente alfa de Cronbach; cuarta, aplicación de la estrategia diagnóstica a todos los estudiantes de nuevo ingreso del semestre B-2018 de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Los Andes; y quinta, discusión de los resultados.

ESTRATEGIA DINADI

DINADI (acrónimo de Diagnóstico de Nativos Digitales) es una estrategia que tiene el propósito de determinar si una persona ha desarrollado las principales características

(necesidad de acceso diario a Internet, creencia de competencia tecnológica, preferencia por la información gráfica y capacidad multitarea) que se les atribuyen a los nativos digitales. En concordancia con Seder et al. (2018), que plantea abordar contenidos dirigidos a nativos digitales utilizando su propio lenguaje, el diseño de la estrategia está basado en tres premisas que son familiares para los nativos digitales: primero, pueden escuchar al docente y leer un texto al mismo tiempo (Jara y Prieto, 2018); segundo, prefieren la interactividad de los nuevos medios (Espinosa, 2017); y tercero, Internet es su principal fuente de información (Botto y Spensieri, 2018).

La estrategia DINADI consiste en realizar dos actividades simultáneamente que se presentan en un navegador web: prestar atención a un video y responder las preguntas de un chat. Las premisas se ven reflejadas en la estrategia de la siguiente manera: primero, mediante la indicación de prestar atención al video y responder el chat al mismo tiempo; segundo, a través de la interactividad del chat; y tercero, mediante el uso de la interfaz web para mostrar la información. Es importante mencionar que Bombín et al. (2014) presenta varios test multitarea que fueron considerados antes de establecer la dinámica de la estrategia DINADI.

En el Gráfico 1 se muestra la distribución de los elementos que componen el instrumento de aplicación de la estrategia: ventana de un navegador web que contiene una dirección, un clásico chat ubicado a la izquierda con el ancho correspondiente a un tercio del total de la ventana, y un reproductor de video ubicado a la derecha que ocupa los dos tercios restantes. La dinámica de la estrategia es la siguiente: el video comienza, y a partir del segundo 5 van apareciendo en el chat las preguntas que deben ser respondidas.

En concordancia con Bowman et al. (2010), donde determinan que los estudiantes universitarios que envían mensajes mientras realizan una lectura logran el objetivo perseguido, al aplicar la estrategia se espera que los estudiantes nativos digitales puedan realizar exitosamente ambas actividades (prestar atención al video y responder las preguntas del chat). Es importante destacar que en la estrategia DINADI se asume que la persona creció con acceso a las tecnologías, tales como: teléfonos, computadores, videojuegos e Internet.

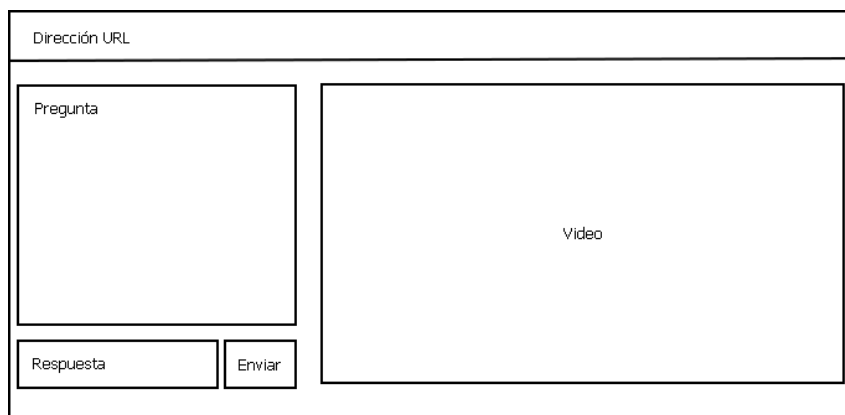


Gráfico 1. Distribución de los elementos de la estrategia DINADI.

Fuente: Propia (2018).

El video de la parte derecha, presenta la grabación de un profesor que explica las etapas del pensamiento computacional (el cual es un tema de interés actual porque es considerado como una de las habilidades del siglo XXI) en un periodo de tiempo de 72 segundos. En el Cuadro 1 se presenta el contenido del video con su respectivo tiempo de duración en segundos.

Cuadro 1. Contenido del video

Duración	Contenido
17 s	El pensamiento computacional es un proceso que permite la resolución de problemas en cualquier ámbito, incluyendo problemas que se presentan en la vida cotidiana.
12 s	El pensamiento computacional tiene cuatro etapas: descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción y algoritmos.
10 s	La descomposición consiste en dividir el problema en pequeñas partes para que sea manejable.
15 s	El reconocimiento de patrones está relacionado con enfrentar las pequeñas partes individualmente para resolverlas de forma similar a otros problemas previamente conocidos.
8 s	La abstracción consiste en omitir la información irrelevante del problema.
10 s	Finalmente, los algoritmos tienen el propósito de presentar los pasos para la resolución de cada problema.

Fuente: Propia (2018).

La revisión teórica realizada permitió extraer las preguntas que son presentadas en el chat, las cuales abarcan cuatro características distintivas de los nativos digitales: necesidad de acceso diario a Internet (Botto y Spensieri, 2018), creencia de competencia tecnológica (Espinosa, 2017), preferencia por la información gráfica (Torres et al., 2017) y capacidad multitarea (Cabrales y Díaz, 2017). En el Cuadro 2 se muestran las preguntas que se proporcionan mediante el chat con su respectivo segundo de aparición con respecto al video. En general, las primeras cuatro preguntas deben ser respondidas según la opinión del estudiante, y particularmente, la última pregunta se responde según el contenido del video.

Cuadro 2. Preguntas proporcionadas en el chat

Dimensión	Preguntas	Aparición
Necesidad	1. ¿Necesitas acceder diariamente a Internet?	5 s
Creencias	2. ¿Te consideras competente con la tecnología?	20 s
Preferencias	3. ¿Prefieres que la información sea gráfica o textual?	35 s
Capacidad multitarea	4. ¿Puedes conversar presencialmente con un amigo y chatear con otro al mismo tiempo?	50 s
	5. ¿Cómo se llama la etapa del pensamiento computacional que consiste en dividir el problema en pequeñas partes?	60 s

Fuente: Propia (2018).

Las respuestas de los estudiantes son libres, considerando su capacidad de expresarse libremente a través de la mensajería instantánea (Jara y Prieto, 2018), sin embargo, las respuestas serán categorizadas en tres dimensiones: afirmativa, neutral y negativa. En ese sentido, se considera que una persona es nativa digital si responde afirmativamente todas las preguntas. Específicamente, el diagnóstico que se obtiene de la estrategia DINADI para una persona cuyas respuestas son afirmativas, es el siguiente: la persona es nativa digital porque ha crecido con acceso a las tecnologías, necesita acceder diariamente a Internet, tiene la creencia de ser competente con la tecnología, prefiere la información gráfica y ha desarrollado la capacidad de multitarea.

En el Gráfico 2, se muestra una implementación de la estrategia DINADI, donde se puede observar la utilización del navegador web *Mozilla Firefox*, la interfaz de chat en la sección izquierda y el video en la sección derecha. Dentro del chat, se muestran las preguntas a su izquierda y las respuestas a la derecha. La grabación del video se realizó en el Laboratorio de Sistemas Discretos, Automatización e Integración de la Universidad de Los Andes, con el contenido del Cuadro 1.

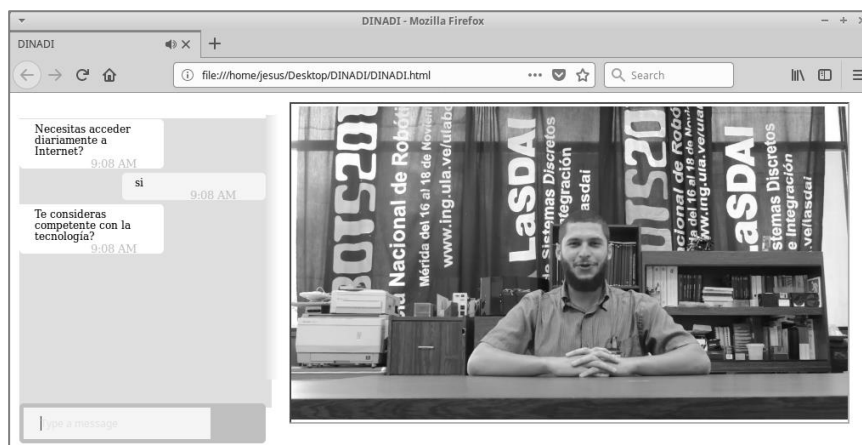


Gráfico 2. Implementación de la estrategia DINADI.

Fuente: Propia (2018).

La validez de contenido de las preguntas se realiza mediante el criterio de jueces utilizando la V de Aiken (Mayaute, 1988), tal como lo hace Soto (2018). Particularmente, se consideró la escala propuesta por Carrera et al. (2011). Es importante mencionar que los 5 jueces son profesores universitarios con estudios de cuarto nivel. El coeficiente V de Aiken para las preguntas 3, 4 y 5 fue 1; y para las preguntas 1 y 2 fue 0.90.

La fiabilidad de consistencia interna se realiza utilizando el coeficiente alfa de Cronbach, porque las posibles respuestas pertenecen a una escala de tipo Likert (positiva, neutral y negativa), tal como lo hacen Castellanos et al. (2017), Torres y Franco (2018) y Soto (2018). Para calcular el coeficiente alfa de Cronbach se aplicó un estudio piloto a 12 estudiantes de nuevo ingreso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes y el coeficiente obtenido fue 0.83.

EXPERIMENTO

El experimento consiste en aplicar la estrategia DINADI a un grupo de estudiantes universitarios de nuevo ingreso, con el propósito de conocer cuántos estudiantes han crecido con acceso a las tecnologías y además han desarrollado las características que se les atribuyen a los nativos digitales. El grupo de estudio está compuesto por 61 estudiantes (13 mujeres y 48 hombres) de nuevo ingreso en la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Los Andes, cuyas edades están comprendidas entre 16 y 22 años, con un promedio de 18.08 y una desviación estándar de 1.20.

La importancia de diagnosticar a los nativos digitales en esta carrera está relacionada con las estrategias utilizadas en la asignatura de primer semestre “Programación 1”, porque aunque esas estrategias están orientadas a nativos digitales, no han tenido un éxito satisfactorio en todos los estudiantes. El experimento se realiza según los siguientes pasos: primero, se pregunta al estudiante si ha tenido acceso durante su niñez a tecnologías como el computador, el teléfono móvil, los videojuegos e Internet; segundo, con el propósito de alertar a los estudiantes, se les indica que van a realizar un test de atención cuyo objetivo es ver el video y responder las preguntas del chat a medida que aparezcan; tercero, se les pide que se coloquen los audífonos; y cuarto, comienza la reproducción del video.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se dividen en dos grupos: grupo 1, compuesto por 7 estudiantes que no crecieron con acceso a las tecnologías; y grupo 2, formado por 54

estudiantes que si tuvieron acceso a las tecnologías. Aunque la aplicación de la estrategia DINADI requiere que el estudiante haya tenido acceso a las tecnologías en la etapa de la niñez, en esta oportunidad también se aplicó la estrategia al grupo 1 con la intención de conocer sus respuestas, las cuales arrojaron lo siguiente: todos coinciden en la necesidad de acceder diariamente a Internet y respondieron negativamente sobre los ítems de multitarea; 3 de ellos se consideran competentes con la tecnología; y 4 de ellos prefieren gráficos a textos.

Por otro lado, los resultados del grupo 2 se presentan en el Cuadro 3 acompañados de sus porcentajes aproximados. Con respecto a las respuestas, se aprecia que a excepción de las preguntas 3 y 5, todas las respuestas negativas tienen en común la utilización de la palabra “no”. A diferencia, para las respuestas afirmativas y neutrales, se encontraron en los resultados palabras distintas a las esperadas. La pregunta relacionada a la necesidad de acceder diariamente a Internet fue respondida afirmativamente por 50 estudiantes (la respuesta más usada fue “sí”, un estudiante escribió “siempre” y otro escribió “claro”), lo cual representa a la gran mayoría (93%); y los 4 estudiantes restantes respondieron negativamente.

Cuadro 3. Resultados obtenidos de la aplicación de DINADI en el grupo 2

Pregunta	Respuesta		
	Afirmativa	Neutral	Negativa
1. ¿Necesitas acceder diariamente a Internet?	50 (93%)	0 (0%)	4 (7%)
2. ¿Te consideras competente con la tecnología?	41 (76%)	9 (17%)	4 (7%)
3. ¿Prefieres que la información sea gráfica o textual?	37 (69%)	7 (13%)	10 (19%)
4. ¿Puedes conversar presencialmente con un amigo y chatear con otro al mismo tiempo?	33(61%)	6 (11%)	15 (28%)
5. ¿Cómo se llama la etapa del pensamiento computacional que consiste en dividir el problema en pequeñas partes?	5 (9%)	12 (22%)	37 (69%)

Fuente: Propia (2018).

La pregunta asociada a la creencia de competencia tecnológica fue respondida afirmativamente por 41 estudiantes (todos utilizaron la palabra “sí”); los 9 que respondieron neutral utilizaron con mayor frecuencia las respuestas “más o menos”, 1 respondió “normal” y otro “un poco”; y los 4 restantes respondieron negativamente. Por su parte, la pregunta relacionada a la preferencia por la presentación de la información fue respondida afirmativamente por 37 estudiantes (utilizaron la palabra “gráfica” y es importante mencionar que ninguno escribió el acento); de los 7 que respondieron neutral, 5 respondieron “ambas”, 1 respondió “gráfica y textual” y otro respondió “una mezcla”; los 10 restantes que respondieron negativamente utilizaron la palabra “textual”.

La pregunta relacionada a la posibilidad de conversar con un amigo y chatear con otro al mismo tiempo fue respondida afirmativamente por 33 estudiantes (1 estudiante utilizó la palabra “obvio”), neutral por 6 y negativamente por 15, donde los que respondieron neutral utilizaron las respuestas “más o menos” y “a lo mejor”. De los 33 que respondieron afirmativamente que representan el 61 %, sólo 5 respondieron correctamente la pregunta relacionada al contenido del video, lo cual indica que sólo una minoría representada por el 9% pudo demostrarlo; los 12 que fueron categorizados como respuestas neutrales respondieron alguna fase del pensamiento computacional diferente a la respuesta correcta, lo cual indica que hay cierta retención; y las respuestas negativas alternaron entre “no se” y la ausencia de alguna respuesta.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten verificar dos postulados: primero, las nuevas generaciones poseen habilidades digitales, pero no todos de la misma forma (González, 2018), lo cual se ve reflejado en los resultados porque aunque la mayoría ha nacido en un mismo periodo y han crecido con acceso a las tecnologías, no todos desarrollan las mismas características; segundo, la necesidad de reconocer el perfil de los nuevos estudiantes que ingresan a la universidad (Asorey et al., 2018), porque también ingresan estudiantes que no han tenido acceso a las tecnologías en su etapa de la niñez.

La estrategia DINADI sólo tiene el propósito de determinar si una persona ha desarrollado las principales características que se les atribuyen a los nativos digitales, por lo tanto, para obtener mayor información en el diagnóstico de grupos de estudiantes con respecto a la apropiación tecnológica, los antecedentes consultados en esta investigación tienen gran potencial según la información que se requiera: conocer las competencias tecnológicas (Castellanos et al., 2017); determinar el uso académico de las tecnologías (Quiñones et al., 2018); identificar patrones de competencias digitales (Torres y Franco, 2018); etcétera.

En concordancia con Echenique (2013) que menciona la ausencia de una definición absoluta de los nativos digitales, motivada principalmente a la variación de las características influenciadas por las sociedades, en esta investigación se establece la siguiente definición: un nativo digital es una persona que ha crecido con acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (teléfonos, computadores, videojuegos e Internet), ha desarrollado la necesidad de acceder diariamente a Internet, se considera competente con la tecnología,

prefiere la información gráfica y tiene la capacidad de realizar al menos dos actividades al mismo tiempo.

Los resultados también sugieren que las personas que no han crecido con acceso a las tecnologías, y que por lo tanto son catalogadas como inmigrantes digitales, pueden desarrollar algunas de las características que se les atribuyen a los nativos digitales, tales como: necesidad de acceder a Internet diariamente, creencia de competencia digital y preferencia por la información gráfica. Sin embargo, según los resultados la capacidad multitarea pareciera ser la diferencia más marcada, lo cual no se puede asegurar con certeza porque el grupo de inmigrantes digitales a los que se les aplicó la estrategia fue muy pequeño (7 estudiantes).

El grupo de 61 estudiantes de nuevo ingreso diagnosticado (unión de grupos 1 y 2) es variado: el 89% creció con acceso a las tecnologías, el 93% considera que necesita acceso a Internet diariamente, el 72% tiene la creencia de ser competente con la tecnología, el 67% prefiere la información gráfica, el 54% se considera multitarea y sólo el 8% logró demostrar su capacidad multitarea. Por lo tanto, sólo ese 8% de estudiantes ha sido diagnosticado como nativos digitales mediante la estrategia DINADI.

CONCLUSIONES

DINADI es una estrategia que tiene el propósito de determinar si una persona ha desarrollado las principales características (necesidad de acceso diario a Internet, creencia de competencia tecnológica, preferencia por la información gráfica y capacidad multitarea) que se les atribuyen a los nativos digitales. La estrategia DINADI está basada en una definición propia de nativo digital que fue construida a partir de la revisión de la literatura que los describe de la siguiente manera: un nativo digital es una persona que ha crecido con acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (teléfonos, computadores, videojuegos e Internet), ha desarrollado la necesidad de acceder diariamente a Internet, se considera competente con la tecnología, prefiere la información gráfica y tiene la capacidad de realizar al menos dos actividades al mismo tiempo.

La aplicación de la estrategia DINADI para diagnosticar a un grupo de estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Los Andes, permitió verificar que no todos los estudiantes que ingresan actualmente a la universidad crecieron con acceso a las tecnologías, sin embargo, éstos creen que han desarrollado algunas de las características que se les atribuyen a los nativos digitales, a excepción de la capacidad

multitarea. Los estudiantes que sí crecieron con la tecnología representan la mayoría del grupo diagnosticado, y gran parte de ellos cree que ha desarrollado las características de nativos digitales, sin embargo, sólo una minoría lo demostró a través de DINADI.

Los resultados obtenidos indican que efectivamente están ingresando estudiantes a las universidades que tienen las características que se les atribuyen a los nativos digitales. En ese sentido, es importante profundizar sobre las características de aprendizaje de los nativos digitales, por lo tanto, los trabajos futuros de esta investigación estarán orientados hacia el estudio del proceso de aprendizaje de los estudiantes nativos digitales que fueron diagnosticados con DINADI, con el propósito de comprender sus procesos mentales, en aras de conseguir las estrategias más apropiadas para potenciar su aprendizaje. Adicionalmente, considerando que el estudio llevado a cabo en este trabajo incluye sólo las principales características que se les atribuyen a los nativos digitales y que las preguntas utilizadas en la estrategia fueron dicotómicas, los otros trabajos futuros están orientados a incluir más características y utilizar preguntas abiertas, con la intención de mejorar la estrategia DINADI.

REFERENCIAS

- Alarcón, P., Romero, J. y Parra, G. (2017). Estudio del Lenguaje de los Nativos Digitales: Una Nueva Forma de Redacción. *INVESTIGATIO RESEARCH REVIEW*, 9(1), 67-77. Recuperado de <http://revistas.uees.edu.ec/index.php/IRR/article/viewFile/139/99>
- Asorey H., Núñez L., y Sarmiento C. (2018). Exposición Temprana de Nativos Digitales en Ambientes, Metodologías y Técnicas de Investigación en la Universidad. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 40(4), 1-12. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v40n4/1806-9126-RBEF-40-4-e5407.pdf>
- Bombín, I., Cifuentes, A., Climent, G., Luna, P., Cardas, J., Tirapu, J., y Díaz, U. (2014). Validez ecológica y entornos multitarea en la evaluación de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 59(2), 77-87. Recuperado de <https://www.neurologia.com/articulo/2013578>
- Botto, M. y Spensieri, M. (2018). El imaginario colectivo sobre internet de los nativos digitales argentinos que ingresan a la universidad. *Question*, 1(58), 1-19. Recuperado de <https://www.perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/article/viewFile/4539/3800>
- Bowman, L., Levine, L., Waite, B., y Gendron, M. (2010). Can students really multitask? An experimental study of instant messaging while reading. *Computers & Education*, 54(4), 927-931. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131509002656>
- Cabrales, O., y Díaz, V. (2017). El aprendizaje autónomo en los nativos digitales. *Conhecimento & Diversidade*, 9(17), 12-32. Recuperado de https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/conhecimento_diversidade/article/download/3473/pdf_1

- Carrera, X., Vaquero, E., y Balsells, M. (2011). Instrumento de evaluación de competencias digitales para adolescentes en riesgo social. *EduTec: revista electrónica de tecnología educativa*, 35, 1-25. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/410>
- Cassany, D., y Ayala, G. (2008). Nativos e inmigrantes digitales en la escuela. *Participación educativa: revista del Consejo Escolar del Estado*, 9 (4): 57-75. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3105253>
- Castellanos, A., Sánchez, C., y Calderero, J. (2017). Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(1), 1-9. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1148>
- Corchuelo, C. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 63, 29-41. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/927>
- Dapena, E., Rivas, R., y Pérez, J. (2018). Diseño, construcción y aplicación de un sistema de evaluación grupal para estudiantes de Introducción a la Robótica. En Pontificia Universidad Católica del Ecuador, *Avances y retos de la ciencia e ingeniería* (pp. 231-237). Quito, Ecuador: PUCE.
- Echenique, E. (2013). Hablemos de estudiantes digitales y no de nativos digitales. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(1), 7-21. Recuperado de <https://revistes.urv.cat/index.php/ute/article/viewFile/595/574>
- Escalante, E. (2015). Investigando el concepto de nativos digitales en la Universidad. *POLIANTEA*, 12(22), 65-81. Recuperado de <https://journal.poligran.edu.co/index.php/poliantea/article/viewFile/995/773>
- Escofet, A., López, M., y Álvarez, G. (2014). Una mirada crítica sobre los nativos digitales: Análisis de los usos formales de tic entre estudiantes universitarios. *Revista Q*, 9(17), 1-18. Recuperado de https://revistas.upb.edu.co/index.php/revista_Q/article/download/7714/7037
- Espinosa, A. (2017). Profesores "migrantes digitales" enseñando a estudiantes "nativos digitales". *MediSur*, 15(4), 463-473. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2017000400004
- Falco, M. (2017). Reconsiderando las prácticas educativas: TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Tendencias pedagógicas*, 29(1), 59-76. Recuperado de <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/7084/0>
- González, E. (2018). Habilidades digitales en jóvenes que ingresan a la universidad: realidades para innovar en la formación universitaria. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 670-687. Recuperado de <http://ride.org.mx/index.php/RIDE/article/download/363/1660>
- González, S. y Triviño, M. (2018). Las estrategias didácticas en la práctica docente universitaria. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(2), 371-388. Recuperado de <http://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/download/7728/6876>
- Gutiérrez, I., Román, M., y Sánchez M. (2018). Estrategias para la comunicación y el trabajo colaborativo en red de los estudiantes universitarios. *Comunicar: Revista científica*

- iberoamericana de comunicación y educación*, 54, 91-100. Recuperado de <https://www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/158/15853852009/7>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill.
- Jara, N. y Prieto, C. (2018). Impacto de las diferencias entre nativos e inmigrantes digitales en la enseñanza en las ciencias de la salud: revisión sistemática. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 29(1), 92-105. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6544184>
- Machado E. y Rojas, F. (2018). Visión profesional sobre el uso de las tic en la praxis educativa, desde la perspectiva de los estudiantes de ciencias pedagógicas. *PARADIGMA*, 39(1), 229-245. Recuperado de <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/viewFile/6787/3884>
- Mayaute, M. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista de psicología*, 6(1), 103-111. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/4555>
- Organista J., Lavigne, G., Serrano, A., y Sandova, M. (2017). Desarrollo de un cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 28(1), 325-343. Recuperado de <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/49802/50134>
- Parra, F. y Gutiérrez, I. (2017). Implementación y análisis de una experiencia de flipped classroom en Educación Musical. *Innoeduca: international journal of technology and educational innovation*, 3(1), 4-14. Recuperado de <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/49802/50134>
- Pérez, J. y Castro, J. (2018). Estímulo del razonamiento lógico mediante el juego Millonario en C para la asignatura “Programación 1”. *Tekhné*, 21(3), 7-14. Recuperado de <http://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/temas/index.php/tekhne/article/viewFile/3804/3272>
- Pérez J. y Castro J. (2018). LRS1: un robot social de bajo costo para la asignatura “Programación 1”. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2(32), 68-77. Recuperado de http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RCTA/article/viewFile/3028/1653
- Pérez J. y Pedroza O. (2018). LM1: una metodología de estudio para la asignatura “Programación 1”. *Educere*, 22 (73), 635-648. Recuperado de <https://www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/356/35656676013/7>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6. Recuperado de http://www.academia.edu/download/31169414/Digital_Natives_-_Digital_Immigrants.pdf
- Quiñones, F., Tarango, J. y Fierro, L. (2018). Identificación de capacidades digitales en estudiantes y docentes universitarios del área de humanidades. *Cuadernos de documentación multimedia*, 29(1), 54-78. Recuperado de <http://revistas.ucm.es/index.php/CDMU/article/view/60542>

- Sánchez A. y Castro D. (2013). Cerrando la brecha entre nativos e inmigrantes digitales a través de las competencias informáticas e informacionales. *Apertura*, 5(2), 6-15. Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/413>
- Seder, A., Castell, R. y Moreno, F. (2018). ¿Un cambio de metodología que aumente la satisfacción y motivación del estudiante favorece su aprendizaje? Experiencias en el aula. *Actas de las Jenui*, 3, 335-342. Recuperado de <https://www.uv.es/grimo/publications/jenui2018.pdf>
- Soler, R. y Figueroa, E. (2018). La tecnología educativa audiovisual en el proceso de formación del docente. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/atlante/2016/11/formacion.html>
- Soto, M. (2018). Construcción de un instrumento para el aprendizaje en red de estudiantes universitarios. *RIDE: Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 647-669. Recuperado de <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/362/1656>
- Torres, C. y Franco, S. (2018). Detección de patrones en competencias digitales manifestadas por estudiantes universitarios. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 64, 68-81. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1079>
- Torres, D., Villegas, R. y Palacios, K. (2017). Tutoría para los nativos digitales: retos y oportunidades para la educación. *Pistas Educativas*, 39(126), 332-341. Recuperado de <http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/viewFile/1002/864>
- Torres, Á., Romero, L. y Pérez, M. (2018). Ludificación y sus posibilidades en el entorno de blended learning: revisión documental. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 95-111. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/download/18792/16904>

Autor:

Jesús Alberto Pérez Angulo

Magister en Educación Superior Mención Docencia Universitaria (2015).
Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Fermín Toro.
Profesor de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Los Andes.
Integrante del Laboratorio de Sistemas Discretos, Automatización e Integración.
Líneas de investigación: Interacción Humano-Robot y Enseñanza de la Ingeniería.
jesuspangulo@ula.ve

DIAGNÓSTICO SOBRE EL USO DE LA INFORMÁTICA COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE QUÍMICA

Diego Marlon Santos

diegomarlon@seed.pr.gov.br

Universidade Estadual de Maringá, Brasil.

José Augusto Fabri

fabri@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil.

Neide Maria Michellan Kiouranis

nmmkiouranis@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá, Brasil.

Recibido: 15/01/2019 **Aceptado:** 11/04/2019

RESUMEN

Con la era de la informática, la interactividad es algo que debe ser explorado, teniendo en vista que la tecnología en el aula, cuando es explotada de forma correcta, puede traer muchos beneficios en el área educativa. Se trata de una investigación cuantitativa, en que el trabajo fue realizado de acuerdo con el método de investigación survey vía cuestionario con la intención de realizar un diagnóstico sobre el uso de la informática como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Química, con los profesores que enseñan en los colegios estatales que forman parte del Núcleo Regional de Educación de Paranaíba, en la región noroeste del estado de Paraná. Siendo así, la investigación tuvo carácter exploratorio e investigativo, la recolección de los datos fue realizada por medio de cuestionario, compuesto por preguntas objetivas y subjetivas. De modo que se esclarezca en esta investigación cómo es la relación de los profesores Química con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), en especial la informática en su cotidiano escolar y cuáles recursos tecnológicos adoptan en sus clases de Química. Sin embargo, se notó un factor preocupante, que algunos profesores todavía tienen muchas dificultades para hacer el uso de las tecnologías en el cotidiano escolar, principalmente, cuando se trata de la elaboración de videocas. Por último, la investigación apuntó que existe una fuerte carencia en la formación docente orientada al uso de la informática, que contemplan las actividades de enseñanza planificadas y desarrolladas en el ambiente escolar.

Palabras clave: Informática. Herramienta didáctica. Enseñanza de Química.

DIAGNOSTICS ON THE USE OF COMPUTERS AS A TEACHING TOOL IN THE CHEMISTRY TEACHING AND LEARNING PROCESS

ABSTRACT

With the computer age, interactivity is something that must be explored, since technology in the classroom, when properly explored, can bring many benefits in the educational field. It is a quantitative research, in which the work was carried out according to the survey method of questionnaire survey with the intention of making a diagnosis about the use of computer science as a teaching tool in the teaching and learning process of Chemistry, with teachers who teach in the state colleges that are part of the Regional Education Center of Paranaíba, in

the northwest region of the state of Paraná. Therefore, the research was exploratory and investigative, the data collection was performed through a questionnaire, composed of objective and subjective questions. So that it is clarified in this research as the relationship of professors Chemistry with Information and Communication Technologies (ICTs), especially information technology in their daily school and what technological resources they adopt in their Chemistry classes. However, it was noted a worrying factor, that some teachers still have many difficulties to make use of technologies in school every day, especially to videotaping. Finally, the research pointed out that there is a strong lack in teacher training aimed at the use of information technology, which includes teaching activities planned and developed in the school environment.

Keywords: Computer Science, Didactic Tool, Chemistry Teaching.

DIAGNÓSTICO SOBRE O USO DA INFORMÁTICA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

RESUMO

Com a era da informática, a interatividade é algo que deve ser explorado, tendo em vista que a tecnologia na sala de aula, quando explorada de forma correta, pode trazer muitos benefícios na área educacional. Tratando-se de uma pesquisa quantitativa, em que o trabalho foi realizado de acordo com o método de pesquisa *survey* via questionário com a intenção de realizar um diagnóstico sobre o uso da informática como ferramenta didática no processo ensino e aprendizagem de Química, com os professores que lecionam nos colégios estaduais que fazem parte do Núcleo Regional de Educação de Paranavaí, na região noroeste do estado do Paraná. Sendo assim, a pesquisa teve caráter exploratório e investigativo, a coleta dos dados foi realizada por meio de questionário, composto por perguntas objetivas e subjetivas. De modo, que seja esclarecido nesta pesquisa como é a relação dos professores Química com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), em especial a informática no seu cotidiano escolar e quais recursos tecnológicos adotam em suas aulas de Química. Porém, foi notado um fator preocupante, que alguns professores ainda têm muitas dificuldades para fazer o uso das tecnologias no cotidiano escolar, principalmente, quando se trata da elaboração de videoaulas. Por fim, a pesquisa apontou que existe uma forte carência na formação docente voltada para o uso da informática, que contemplam as atividades de ensino planejadas e desenvolvidas no ambiente escolar.

Palavras-chave: Informática. Ferramenta Didática. Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a tecnologia está muito presente em nosso cotidiano, e na maioria das vezes, torna-se uma ferramenta fundamental no dia-a-dia das pessoas, e que pode promover mudanças através de novas descobertas científicas, na educação e também na indústria. Nesse contexto, isso faz com que os professores utilizem os recursos tecnológicos na educação, sendo importante ressaltar que o computador é uma ferramenta didática que representa essa tecnologia, e que está presente nas escolas, e é bastante utilizado tanto para fins administrativos, de pesquisa e pedagógico.

O computador é um das ferramentas que auxiliam no progresso de alunos que apresentam dificuldades no processo de aprendizagem em sala de aula. Portanto, verificar se o aluno apresenta algum distúrbio em aprender, torna-se uma tarefa muito difícil para o professor, mas é possível observar se ele está ou não satisfeito com o trabalho do docente no dia-a-dia escolar.

Nessa perspectiva, o uso da tecnologia no ensino de Química veio realmente para ficar, e tanto o aluno quanto professor sente a necessidade da informática como ferramenta didática para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, e embora muitas vezes por se sentirem incapazes, acabam se distanciando desta nova técnica.

De acordo com Tajra (2012), pensar a informática como um recurso pedagógico, é pensá-la como uma ferramenta que pode propiciar um aumento na eficiência e na qualidade da aprendizagem, voltada para a busca da superação dos problemas de ensino e aprendizagem. Isso requer um olhar mais profundo, pois os alunos têm que ser capazes de ler e de interpretar para ter sentido no que está aprendendo e estarem cientes que a utilização da informática no processo de ensino e aprendizagem, possibilita o desenvolvimento de conceitos e a utilização de tecnologia para a descoberta de novos conhecimentos.

Os professores têm que ficar atentos para saber qual é o meio que terá melhor resultado, e quais softwares seus alunos terão maior facilidade para resolver as atividades e criar situações de aprendizagem que levem os mesmos à construção de conhecimento, a criatividade e ao trabalho colaborativo que resulta na construção do conhecimento esperados para cada série, criando assim, o estímulo e a oportunidade para desenvolver autonomia e habilidades.

Tajra (2012, p. 45) ressalta que, “[...] os alunos ganham autonomia nos trabalhos, podendo desenvolver boa parte das atividades sozinhas, de acordo com suas características pessoais, atendendo de forma mais nítida ao aprendizado individualizado”.

Convêm enfatizarmos que com o uso da informática vem à possibilidade de realizar várias atividades, como comunicar, fazer pesquisas, digitar textos, fazer desenhos, realizar cálculos e outros. Com a utilização da informática na educação o professor e a escola poderão realizar aulas mais criativas, mais dinâmicas para despertar, nos alunos, a curiosidade, o aprender, o fazer e o contato com o novo.

Com a era da informática, a interatividade é algo que deve ser explorado, tendo em vista que a tecnologia na sala de aula, quando explorada de forma correta, pode trazer muitos benefícios na área educacional.

Nas últimas décadas o impacto da Internet e das redes de computadores propiciaram o surgimento do que alguns doutrinadores chamam de Sociedade da Informação e atingiram várias áreas de atividades humanas, dentre elas a educação (CASTELLS, 2003).

Nesse contexto, buscando melhorar a qualidade da educação, as TICs têm sido inseridas no ambiente escolar, principalmente com a obtenção de computadores conectados à internet, o que impulsiona os educadores a um novo modelo educacional.

As novas tecnologias aplicadas à educação, em relação à informática são importantes, pois permitem a ampliação do espaço e do tempo na sala de aula, possibilitando a comunicação presencial e virtual, o estar junto, num mesmo espaço ou em espaços diferentes, em tempo real ou não (MORAN, 2000).

Dessa maneira, observa-se que a escola não tem utilizado a informática como ferramenta didática, pois muitos professores ainda utilizam aulas expositivas com apenas giz, lousa, livros e apostilas como únicos instrumentos didáticos. Portanto, esta diferença entre o ensino tradicional e os avanços tecnológicos pode provocar o desinteresse, a desmotivação, dificultando o processo de ensino e aprendizagem.

O computador é um poderoso instrumento didático e pode ser utilizado como uma ferramenta mediadora no processo de ensino e aprendizagem, pois auxilia no desenvolvimento cognitivo do aluno, além de possibilitar que este e professor descubram suas potencialidades e seus limites, construindo seus próprios conhecimentos, acerca das interpretações de um determinado assunto (FARIAS, 2010).

Podemos observar que o computador por ser uma ferramenta flexível, torna-se adaptável a maioria das perspectivas de ensino e aprendizagem, contribuindo para a melhoria destes complexos processos, porém, a realidade que se encontra no ambiente escolar é o despreparo dos professores no uso das novas tecnologias, devido a uma formação inicial que não tenha contemplado o desenvolvimento de práticas pedagógicas que façam o uso de recursos tecnológicos.

Assim, uma das formas de superar esse desafio é incluir as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na formação inicial ou continuada dos professores. No âmbito do

ensino da Química, atualmente existem várias ferramentas direcionadas aos professores que podem ser utilizadas em sala de aula, a exemplo do que foi publicado por Michel et al. (2004) para sítios educacionais.

De posse do contexto apresentado, este trabalho tem como objetivo realizar um diagnóstico sobre o uso da informática como ferramenta didática no processo ensino e aprendizagem de Química, com os professores que lecionam nos colégios estaduais que fazem parte do Núcleo Regional de Educação de Paranavaí, na região noroeste do estado do Paraná.

Para atingir o objetivo apresentado no parágrafo anterior, foi utilizado o método de pesquisa *survey* permeado com questionário. Portanto, este tipo de pesquisa pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de um determinado grupo de professores que lecionam a disciplina de Química.

Após desenvolver o método de pesquisa *survey* via questionário, alguns resultados foram coletados, tais como, ainda existem professores que admitem não estar preparados para o uso das TICs e necessitam se adaptar às novas exigências, distanciando-se daquele ensino apoiado numa proposta acabada e dogmática. A pesquisa teve contribuição para o ensino de Química, pois constatamos que muitos professores fazem uso da informática como recurso pedagógico. Porém, os resultados nos mostram que alguns professores apresentam muitas dificuldades em trabalhar com essa ferramenta, principalmente com, o uso de softwares educacionais, a preparação de slides em PowerPoint e a elaboração de videoaulas, diante disso, observamos que os docentes com mais dificuldades eram aqueles com idade mais avançada.

Por fim, concluímos que a inserção da informática nos apresenta como uma grande possibilidade de reformulação e transição no sistema de ensino. Sendo assim, todos os professores precisam de uma formação adequada, pois à necessidade de cursos que proporcionem essa articulação entre o ensino de Química e o uso das tecnologias, no sentido de superar as práticas tradicionais de transmissão de conhecimento.

A INFORMÁTICA APLICADA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

O ensino de Química passa por momentos de muitas mudanças e observa-se que, o professor tem o dever de oferecer algo que atraia a atenção do aluno. Se o professor não se inserir neste processo de transformações, e permanecer sempre na mesma coisa, jamais

conseguirá trabalhar com alunos dos mais diversos níveis de conhecimento, pois o profissional da educação deve se inserir neste contexto sem medo, proporcionando aos seus alunos atividades diferenciadas e cada vez mais motivadoras.

Nesse contexto, para que a disciplina de Química no Ensino Médio seja mais atraente, existem várias formas de realização de trabalhos em que é possível fazer o uso das TICs, como: sites, blogs, filmes, construção de vídeos, músicas, softwares, jogos, simulações, gráficos, experimentos virtuais, entre outros. Portanto, esses materiais podem incentivar a reformulação de metodologias de ensino que possibilitem ao aluno uma melhor interação com o conhecimento científico.

A visualização, considerada como um meio facilitador do entendimento e da representação de fenômenos vem sendo utilizada desde o surgimento da ciência por meio de gravuras, gráficos e ilustrações, e mais recentemente foi incrementada com o uso de recursos eletrônicos e digitais, como o computador e a televisão (MELEIRO; GIORDAN, 1999).

Sem dúvida a grande ferramenta atual das TICs, é o computador, e o seu uso favorece o trabalho em grupo, o compartilhamento de ideias com alunos de uma mesma escola ou escolas diferentes, é uma ferramenta que permite o acesso a lugares muito distantes, outras culturas e formas de viver e pensar.

O computador pode se apresentar como um instrumento que facilite o conhecimento químico, ajudando no desenvolvimento de capacidades como a solidariedade, autonomia. O espírito de persistência, a motivação intrínseca dos alunos, a sua auto-estima (podemos “aprender” através do erro), a auto-confiança (ao dominar o que faz com o manuseio do computador) e a capacidade de resolução de problemas também são resolvidos (VICINGUERA, 2002).

Vale ressaltar que o computador é uma ferramenta tecnológica que auxilia nas aulas de Química tornando-as diferentes e ainda mais interessantes, pois o aluno tem muita dificuldade de assimilar os conhecimentos químicos transmitidos. Assim, a informática chegou para revolucionar o ensino de Química, destacando a importância do computador para atrair e motivar a aprendizagem do aluno, ajudando na experimentação em laboratório, aumentando a capacidade de compreensão e memorização, o computador também auxilia o aluno em seu desenvolvimento autodidático, preparando-o para o mercado de trabalho.

Portanto, o cotidiano do aluno deve ser muito explorado e o computador pode auxiliar neste processo através do uso de softwares educacionais de simulação de atividades práticas, bem como em pesquisas escolares que satisfaçam curiosidades do aluno que muitas vezes o professor não consegue sanar devido à velocidade que as informações são disponibilizadas.

A PRODUÇÃO DE VIDEOAULAS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA

A videoaula é um recurso audiovisual produzido para atingir objetivos específicos da aprendizagem. Arroio e Giordan (2006) ressaltam que

a videoaula é uma exposição de conteúdos de forma sistematizada, sendo que esta modalidade se mostra didaticamente eficaz quando desempenha uma função informativa exclusiva, na qual se almeja transmitir informações que precisam ser ouvidas ou visualizadas e que encontram no audiovisual o melhor meio de veiculação (ARROIO; GIORDAN, 2006, p.1).

Sob esta ótica, as videoaulas podem ser proporcionadas em distintas formas de linguagem, entre elas: aula gravada em estúdio com cenografia customizada, em cenários reais ou locações vinculadas ao conteúdo do curso, documentários, entrevistas, debates, matérias pré-produzidas, etc. Portanto, a elaboração de uma videoaula envolve um fluxo do processo que é bem definido, sendo que este fluxo deve ser sempre atualizado, pois com o crescimento das TICs, principalmente da evolução dos equipamentos de áudio e vídeo é possível enriquecê-los, de modo a potencializarem cada vez mais o processo de ensino e aprendizagem de Química.

Catapan e Fialho (2001) afirmam que, raramente, as propostas de trabalho pedagógico que exploram as novas tecnologias superam o modelo tradicional do ensino. Transfere-se, para sistemas avançados de comunicação, a forma tradicional pela qual o professor ministra aulas expositivas, tornando, muitas vezes, o processo ainda menos producente. A diferença se limita ao veículo de mediação. Um exemplo desta observação é a prática comum de gravação de aulas expositivas presenciais para exibição em cursos online, que resultam em aulas monótonas e dispersivas, que parecem durar eternidades ao serem assistidas na tela do computador.

Dessa maneira, a videoaula apresenta peculiaridades que a distingue dos outros produtos audiovisuais como filmes e produtos televisivos. O processo de desenvolvimento de

uma videoaula objetiva um produto com fins educacionais, devendo considerar uma dimensão pedagógica, que necessita de atividades e competências profissionais específicas.

Uma atividade em vídeo pode exercer funções bastante diversificadas no processo de ensino e aprendizagem como: informativa, motivadora, expressiva, avaliativa, conceitual, documental, investigadora, lúdica, metalinguística e atitudinal (Marcelino-Jr. et al., 2004).

Leite (2015) ressalta que,

o uso do vídeo traz a possibilidade de utilizar não somente palavras, mas também imagens, muitas vezes bem mais atrativas e persuasivas do que a fala do(a) professor(a), podendo trazer um impacto muito maior do que o de um livro ou de uma aula expositiva (LEITE, 2015, p. 313).

Sob esta ótica, compreende-se que a videoaula para fins educativos não deve ser considerada uma substituta, mas um complemento as aulas, pois é uma importante ferramenta de apoio no processo de ensino e aprendizagem de Química.

Dentro desta perspectiva construtivista o computador é visto como uma ferramenta para construir alguma coisa: um documento, uma imagem, uma história, um relatório, um projeto, um site, uma videoaula, etc. Os professores podem desenvolver suas videoaulas contemplando os conteúdos da disciplina de Química, permitindo com que o aluno tenha uma maior compreensão e assimilação dos conteúdos compartilhados em sala de aula ou daqueles que ainda serão abordados.

Por fim, o professor ao usar o computador para preparar as videoaulas no ensino da Química age diretamente sobre o objeto manipulado, registrando e representando o seu raciocínio, permitindo a reflexão sobre a solução dos problemas encontrados para a sua construção, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais significativo.

METODOLOGIA

Nesta seção, apresenta-se a pesquisa que foi realizada e os fundamentos teóricos que embasaram a análise de coleta de dados. Dessa forma, o trabalho foi realizado de acordo com o método de pesquisa *survey* via questionário. Sendo que este tipo de pesquisa pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, normalmente um questionário (Tanur *apud* Pinsonneault & Kraemer, 1993). Tratando-se de uma pesquisa quantitativa, com a intenção de realizar um

diagnóstico sobre o uso da informática como ferramenta didática no processo ensino e aprendizagem de Química, com os professores que lecionam nos colégios estaduais que fazem parte do Núcleo Regional de Educação de Paranavaí, na região noroeste do estado do Paraná.

Nessa perspectiva, a pesquisa teve caráter exploratório investigativo e a coleta dos dados foi realizada por meio de questionário (Apêndice A), composto por perguntas objetivas e subjetivas. Após a tabulação dos dados foram feitas as análises com elaboração de gráficos e discussão dos resultados.

A população escolhida para a realização deste estudo foi composta pelos professores de Química que lecionam em 30 estabelecimentos estaduais em 21 municípios pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Paranavaí (NRE). Nesta perspectiva, enviou-se em anexo uma carta explicando os motivos da pesquisa e os questionários para os e-mails dos professores de Química de todas as escolas estaduais do NRE onde foram solicitadas algumas informações sobre o perfil dos professores e o uso da informática como recurso didático para o ensino de Química.

Segundo Aaker et al. (2007) a coleta de dados utilizando o e-mail pode proporcionar algumas vantagens como: os questionários podem ser enviados quantas vezes forem necessárias com maior velocidade; maior velocidade também no recebimento das respostas; os questionários podem ser respondidos de acordo com a conveniência e tempo do entrevistado.

O questionário foi encaminhado no dia 02 de dezembro de 2017 para 30 professores de Química dos colégios estaduais do NRE de Paranavaí, esclarecendo-os dos motivos da pesquisa, requerendo seu preenchimento e devolução. Havendo um prazo até o dia 20 de dezembro de 2017 para a coleta dos questionários preenchidos e reenviados por e-mail para o professor pesquisador.

Com relação aos 30 questionários enviados para os professores de Química do NRE de Paranavaí, constatamos que 15 professores atuam no município de Paranavaí, sendo que todos os questionários encaminhados via e-mail retornaram respondidos, desse modo, com os dados obtidos foi possível traçar resultados satisfatórios sobre a pesquisa.

É oportuno ressaltar que este questionário não tem ligação com nenhum órgão de sistema de educação do Paraná e a identidade dos entrevistados foi preservada, sendo necessária apenas para registro de pesquisa.

A principal questão da pesquisa a ser esclarecida: como é a relação dos professores Química com as TICs, em especial a informática no seu cotidiano escolar?

Assim, foi possível compreender se o professor de Química possui algum medo ou receio para com o uso das tecnologias no cotidiano escolar. Portanto, investigou-se uma forte evidência de uma carência na formação docente voltada para o uso das TICs, principalmente com relação ao uso informática, que contemplam as atividades de ensino planejadas e desenvolvidas no ambiente escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

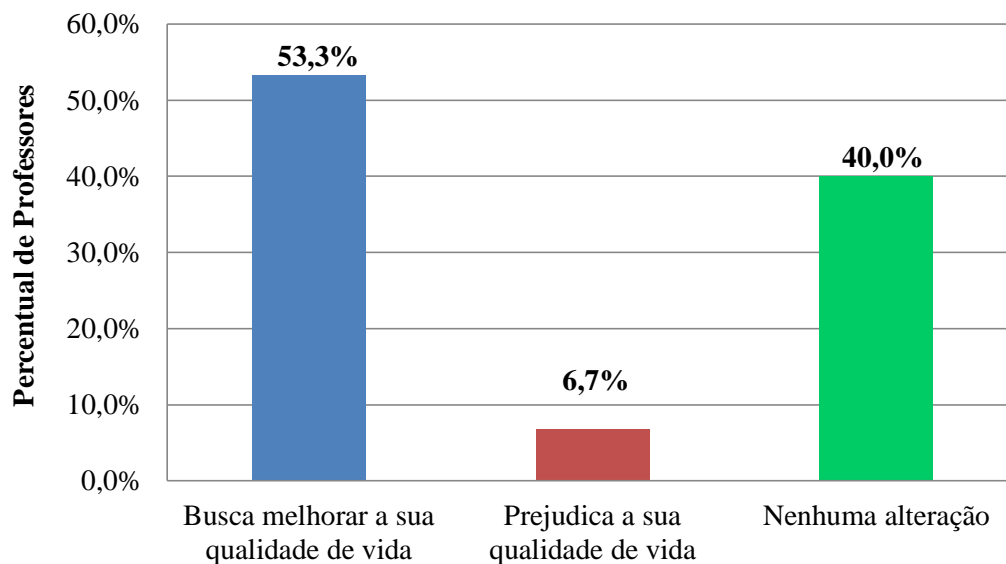
O questionário (Apêndice A) foi utilizado como instrumento de coleta de dados para investigar se os professores de Química que utilizam a informática como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, foram selecionadas algumas questões com a intenção de esclarecer a relação dos professores de Química com a informática no seu contexto escolar.

Dessa maneira, o levantamento de informações foi realizado no mês de dezembro de 2017, com 30 professores de Química do NRE de Paranavaí, com idade entre 27 e 64 anos, porque após um prévio levantamento feito por meio das respostas dos questionários, entendeu-se que aqueles com idade entre 27 e 40 anos já faziam o uso do computador com certa habilidade. Nesse questionário, ao preencher os dados da identificação, era opcional ao professor escrever seu nome, proporcionando mais possibilidades de veracidades das informações, assim, a maioria dos professores se identificaram.

A seguir, observamos a relação dos professores com a informática no seu dia-a-dia (Figura 1), dos 30 professores que responderam o questionário, 16 professores (53,3%) buscam melhorar a qualidade de vida, 12 professores (40,0%) acreditam em nenhuma alteração e apenas 2 professores (6,7%) responderam que prejudica a sua qualidade de vida.

Diante disso, a cada dia que passa a informática vem adquirindo cada vez mais relevância na vida das pessoas. Sua utilização já é vista como instrumento de aprendizagem e sua ação no meio social vêm aumentando de forma rápida entre as pessoas. E a educação não pode ficar para trás, vislumbrando aprendizagem significativa por meio de tecnologias obsoletas. As escolas precisam sofrer transformações frente a essa “nova tecnologia” e assim constituir uma aprendizagem inovadora que leva o indivíduo a se sentir como um ser globalizado capaz de interagir e competir com igualdade na busca de seu sonho profissional.

Figura 1 - A relação dos professores com a informática no seu dia-a-dia



Fonte: Próprio autor

Nessa perspectiva, vale ressaltar que a maioria 53,3% responderam que a informática busca melhorar a sua qualidade de vida e utilizam essa ferramenta como instrumento de apoio às matérias e aos conteúdos lecionados no espaço escolar. Dessa forma devemos entender que a Informática não é uma ferramenta neutra que usamos simplesmente para apresentar um conteúdo. Portanto, devemos ter a percepção que, quando a usamos como conhecimento, estamos sendo modificados por ela e nos transformando em pessoas melhores. Foi possível constatar também que 40,0% dos professores acreditam que a presença da informática não possibilitou alterações significativas no seu cotidiano e apenas 6,7% afirmam que a informática prejudica a sua qualidade de vida. Devemos ter a percepção, que vivemos em um mundo tecnológico, onde a informática não pode ser vista meramente como mais uma tecnologia ou algo que prejudique a vida das pessoas, mas uma nova tecnologia que oferece transformação pessoal, além de favorecer a formação tecnológica necessária para o futuro profissional na sociedade.

A informática na educação requer uma exploração por parte do professor para que este recurso tecnológico seja utilizado de forma adequada no processo de ensino e aprendizagem de Química. Valente (2003) ressalta que,

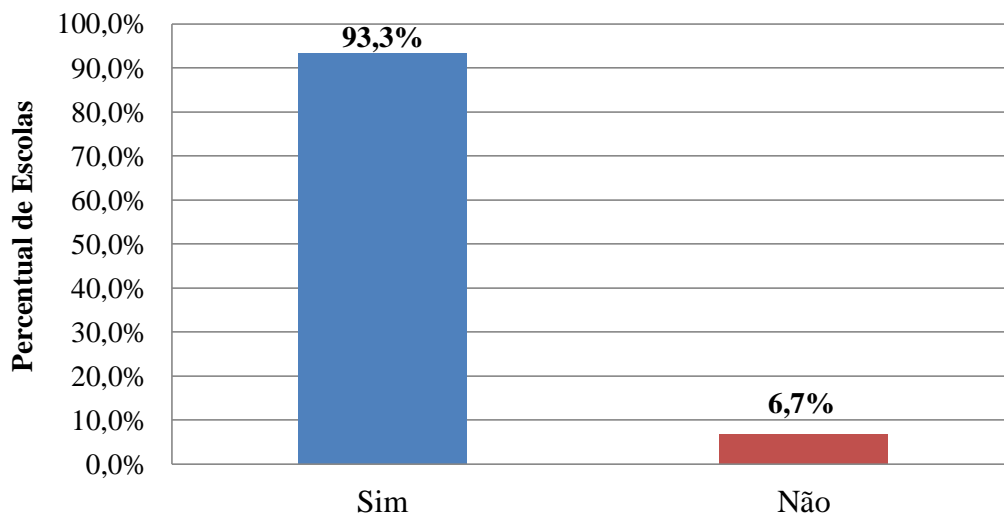
[...] muitos educadores ainda não sabem o que fazer com os recursos que a informática oferece. E, nesse sentido, a chave do problema é a questão da formação, da preparação dos educadores para saberem como utilizar esta ferramenta como parte das atividades que realizam na escola. (VALENTE, 2003, p.15).

É oportuno salientar, que frente a essas tecnologias os professores precisam passar por transformações junto com a escola, e buscar construir uma aprendizagem inovadora contribuindo no desenvolvimento e na formação dos alunos.

Ao analisar as escolas que possuem laboratório de informática, verificamos (Figura 4) que 28 professores (93,3%) atuam em escolas que possuem laboratório de informática, enquanto, apenas 2 professores (6,7%) trabalham num espaço escolar que não existe laboratório de informática.

A Figura 2 aponta que a maioria das escolas possui laboratório de informática, assim, acabam proporcionando aos alunos uma melhor preparação para entrarem em um mundo mais tecnológico, podendo dar a eles uma base simples que possam desenvolver suas próprias habilidades futuras. No laboratório os alunos terão um contato com os computadores. Esse contato pode ser através de aulas de informática básica ou até mesmo em aulas complementares sobre as matérias comuns da escola, com jogos educativos sobre química, biologia, matemática, português, entre outras. Nesse contexto, os laboratórios podem oferecer aos alunos oportunidades de estudos diferenciados, contribuindo no aprimoramento do seu interesse pela disciplina. Sendo assim, são através deles que existe a inclusão digital daqueles alunos que jamais poderiam ter acesso as tecnologias.

Figura 2 - Escolas que possuem laboratório de informática



Fonte: Próprio autor

Constatamos que apenas 6,7% dos professores trabalham em escolas que não tem laboratório de informática, temos que dar importância aos laboratórios, pois fazemos parte de uma sociedade tecnológica e não há mais fundamentos em não ter uma sala equipada com computadores, pois esse tipo de espaço escolar não só auxilia no aprendizado, mas tem um importante papel para que os alunos com condições menos favoráveis possam ter acesso e chances iguais no futuro.

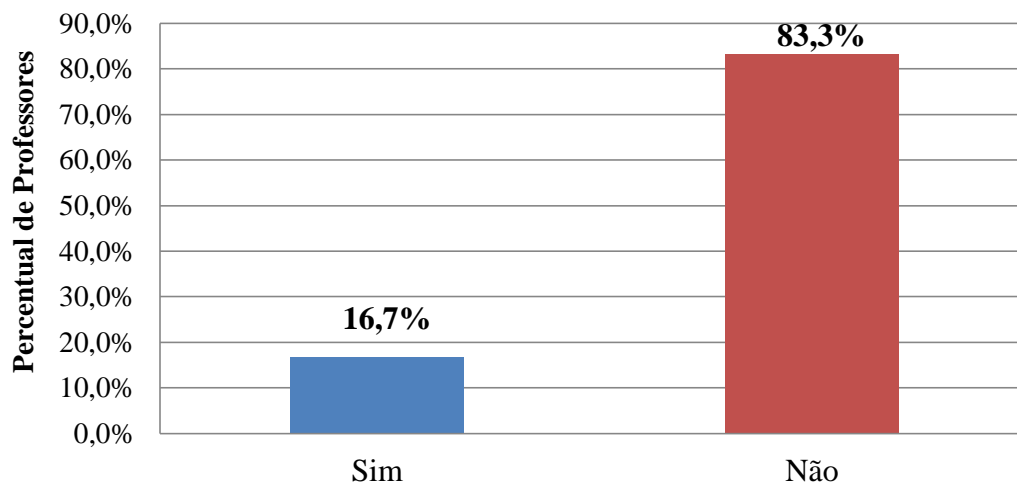
Valente (1998, p. 02) afirma que, o termo “Informática na educação refere-se à inserção do computador no processo de aprendizagem dos conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades de educação”.

É oportuno salientarmos, a necessidade de serem criados ambientes diferenciados dentro das nossas escolas, sendo visto como um recurso que pode indicar múltiplos caminhos no processo de ensino e aprendizagem.

Outro aspecto a ser ressaltado no questionário é sobre se os computadores são suficientes para utilização com os alunos, é importante destacar na Figura 3 que 25 professores (83,3%) responderam que os computadores não são suficientes no espaço escolar para uso dos alunos e apenas 5 professores (16,7%) acreditam que no laboratório de informática das escolas em que atuam, possuem um ambiente bem equipado.

Por mais que se observe esse espaço do laboratório de informática nas escolas, constatamos que a maioria dos professores têm dificuldades em trabalhar neste ambiente, devido a falta de infraestrutura, como computadores, rede elétrica e a falta de um profissional para atuar no laboratório, sendo decisivo para um bom funcionamento e até mesmo para a manutenção e conservação dos equipamentos.

Figura 3 - Os computadores são suficientes para utilização com os alunos



Fonte: Próprio autor

Daí a necessidade de um laboratório de informática bem equipado com computadores suficientes, impressoras e ar condicionado, para que tanto professores e alunos possam estar utilizando um ambiente adequado, pois a escola deve estar preparada para atendê-los da melhor maneira possível, por isso, é fundamental a vinda de recursos financeiros para o estabelecimento de ensino. Nesse contexto, percebemos que a inviabilização destes recursos, acaba refletindo desde os problemas elétricos até a manutenção do ar condicionado.

A dificuldade de viabilizar um laboratório de informática com número suficiente de computadores para os alunos nas escolas públicas. Contudo, essa dificuldade pode ser suprida se houver uma estratégia conjunta com professores que visem rodízio de alunos, definição de nível de ensino e séries a serem atendidas e a divisão do mesmo computador com dois ou três alunos (PRATA, 2005).

Vale lembrar que os computadores são máquinas que apesar de simples e com funcionamento fácil, é necessário manutenção e atualização de seus componentes e de

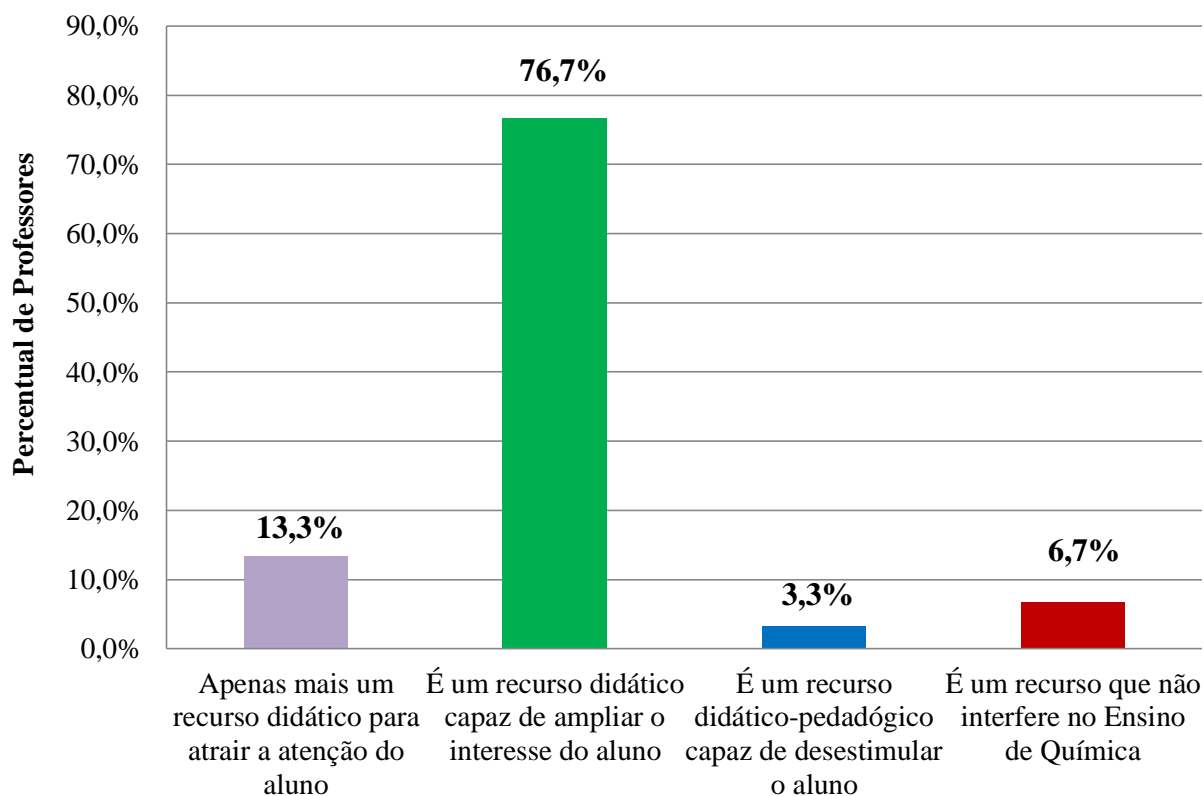
software para que você sempre tenha o aparelho em perfeitas condições de uso. Em nível escolar é preciso considerar a importância do funcionamento de todas as máquinas, pois sabemos que estas dificuldades de acessibilidade podem influenciar muitos professores a deixarem de frequentar o laboratório de informática.

A Figura 4, aponta como o professor considera o uso da informática no processo de ensino e aprendizagem de Química, dos 30 professores que responderam questionário, 23 (76,7%) acreditam que a informática é um recurso didático capaz de ampliar o interesse do aluno, 4 (13,3%) acham que é apenas mais um recurso didático para atrair a atenção do aluno, 2 (6,7%) responderam que é um recurso que não interfere no ensino de Química e apenas 1 (3,3%) acredita que é um recurso didático-pedagógico capaz de desestimular o aluno.

É conveniente ressaltar que a Química é uma ciência experimental, somente aulas expositivas não são suficientes. Ao trabalhar o uso da informática de forma correta, efeitos como atração e interesse serão despertados nos alunos, o professor é o agente desta transformação auxiliando o aluno no uso e domínio dessas informações, oferecendo condições para a junção do conhecimento teórico ao prático.

O uso da informática no ensino de Química pode provocar uma transformação pelos seguintes motivos, como: o aprendizado visual é identificado, os computadores atraem e motivam os estudantes a aprender, a experimentação e exploração em laboratórios de informática permitem aos alunos o desenvolvimento autodidático, que refletem diretamente em suas aprendizagens.

Figura 4 - Como o professor considera o uso da informática no processo de ensino e aprendizagem de Química



Fonte: Próprio autor

Todavia, cabe lembrar que apenas um professor acredita na informática como um recurso que pode desestimular o aluno, mesmo assim, são poucos os professores que ainda têm receio em utilizar o computador nas suas práticas educacionais, o fato é que o uso do computador na escola deve auxiliar o processo de aprendizagem de Química. O computador não é uma ameaça à profissão do professor, seu uso deve ser visto como um instrumento para enriquecer as práticas pedagógicas. Vicinguera (2002) ressalta que,

o computador é mais um meio para que aulas de química se tornem diferentes e mais interessantes, e em se tratando da química, uma disciplina da área das ciências exatas, é que o aluno tem muita dificuldade de assimilar os conhecimentos transmitidos a ele; o cotidiano do aluno deve ser muito explorado e o computador pode auxiliar neste processo através do uso de softwares de simulação de atividades práticas, bem como em pesquisas escolares que satisfaçam curiosidades do aluno que muitas vezes o professor não consegue sanar devido à velocidade que as informações são disponibilizadas (VICINGUERA, 2002, p. 57).

Assim, o uso do computador em aulas de Química implica, necessariamente, na atuação do professor organizador do conhecimento, e que ele possa optar por ações didático-pedagógicas facilitadoras do processo de construção do conhecimento científico, sendo capaz de despertar o interesse e a curiosidade do aluno pela ciência.

Outra informação solicitada aos 30 professores do NRE de Paranavaí foi sobre qual a principal vantagem de se utilizar a informática no ensino de Química, sendo possível observar no Quadro 1 os resultados obtidos, ressaltando preliminarmente que cada docente assinalou apenas uma vantagem. Assim, em primeiro lugar temos o computador que é um poderoso instrumento didático, pois auxilia no desenvolvimento cognitivo do aluno, respondido por 60,0% dos professores, em segundo lugar que auxilia na pesquisa do aluno com o uso da internet, tanto dentro da escola como fora dela, por 20,0% dos professores, em terceiro lugar, com 13,3% das respostas dos professores que o computador ajuda a inserir algumas imagens e enfeites relacionados ao ensino de Química e por último apenas 6,7% responderam que a informática sempre facilita o processo de ensino e aprendizagem.

Quadro 1 – A principal vantagem de se utilizar a informática no ensino de Química

Classificação	Vantagens	Número de Professores	Percentual (%)
1º	O computador é um poderoso instrumento didático, pois auxilia no desenvolvimento cognitivo do aluno, além de possibilitar que este e o professor descubram suas potencialidades e seus limites, construindo seus próprios conhecimentos, acerca das interpretações de um determinado assunto.	18	60,0%
2º	Auxilia na pesquisa do aluno com o uso da internet, tanto dentro da escola como fora dela.	6	20,0%
3º	Ajuda a inserir algumas imagens e “enfeites” relacionados ao ensino de Química (como; átomos, moléculas, efeitos sonoros, visuais entre outros), contribuindo de forma significativa.	4	13,3%
4º	Sempre facilita o processo de ensino e aprendizagem, independente da maneira que é utilizada.	2	6,7%
	Total	30	100%

Fonte: Próprio autor

A pesquisa aponta que as principais vantagens selecionadas pelos professores é que auxilia no desenvolvimento cognitivo do aluno e na pesquisa com o uso da internet. Portanto, cabe ao professor apresentar o desafio de elaborar atividades que permitam incorporar o recurso da informática no ensino de Química, desenvolvendo nos alunos, a percepção de que é fundamental olhar criticamente para ele. Dessa maneira, poderão transformar a infinidade de informações disponíveis em conhecimento. A apropriação pedagógica é do professor, uma vez que ele propõe como será a utilização da informática, e seu papel é fundamental na avaliação do que os alunos aprenderam, para analisar os reais impactos de sua ação em sala de aula.

Nessa perspectiva, em terceiro lugar temos os professores que optaram pela vantagem do computador ser muito útil em inserir algumas imagens e “enfeites” relacionados ao ensino de Química (como; átomos, moléculas, efeitos sonoros, visuais entre outros). Diante disso, apontamos as contribuições da informática no ensino de modelos atômicos, dando ênfase à representação tridimensional das moléculas, sendo fundamental para o estudo de suas propriedades.

Meleiro e Giordan (1999) afirmam que as representações digitais construídas por meio de computação gráfica e a possibilidade de simulações, transformam a tela do computador em um laboratório experimental no qual são atualizadas as estilizações de fenômenos físicos e químicos, com o intuito de representar como a natureza se comporta sob determinadas condições.

Ao analisarmos a informática aplicada ao ensino de Química é possível verificar que a utilização dos computadores poderá contribuir na contextualização da teoria e prática no espaço escolar, sendo um eficiente recurso facilitador dos processos de comunicação, ensino e aprendizagem.

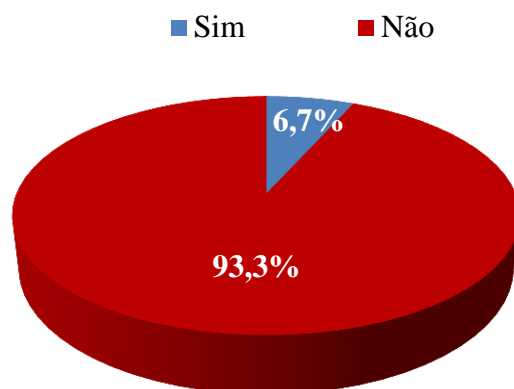
Em quarto lugar, apenas dois professores responderam que sempre facilita o processo de ensino e aprendizagem, independente da maneira que é utilizada. Diante disso, percebemos que o professor deve ser o mediador dessa relação buscando trabalhar habilidades e competências diferenciadas. Porém, cabe a ele aproveitar esse recurso durante as aulas, fazendo o uso de: pesquisas, jogos que estimulam o raciocínio lógico saudável, não disputas violentas, softwares educacionais e aplicativos com diferentes propósitos. Sendo assim, a informática educacional precisa obrigatoriamente de uma capacitação, proporcionando uma formação de qualidade aos professores, para que tudo o que esteja disponível possa ser

realmente útil e colabore para uma globalização justa, responsável e que oportunize a construção do conhecimento científico para todos os cidadãos. Enfim, a informática possibilita uma grande interação na busca pelo saber, que passa a ser participativa e cooperativa, promovendo a autonomia e a responsabilidade do aluno na construção do processo ensino e aprendizagem de Química.

Analisando os dados da Figura 6, se o professor de Química já realizou a produção de uma videoaula, conseguimos encontrar as seguintes respostas, dos 30 professores de Química do NRE de Paranaíba, 28 professores (93,3%) nunca elaboraram uma videoaula como material didático, enquanto que somente 2 professores (6,7%) produziram aulas com esse recurso.

Atualmente, constatamos que 93,3% dos professores não conseguem elaborar vídeos como recursos didáticos, esse resultado aponta as dificuldades enfrentadas pela maioria dos professores em seu cotidiano escolar, como; a carência de cursos na área de informática aplicada a educação e a falta de interesse de alguns em se atualizar.

Figura 6 - Realizou a produção de uma videoaula



Fonte: Próprio autor

Dessa forma, sem os cursos de capacitação que lhe proporcionam os conhecimentos específicos para construir uma videoaula, torna-se cada vez mais difícil para os professores conhecerem os processos de produção de uma videoaula com objetivos pedagógicos, não sendo possível efetivar as vantagens que este recurso oferece ao ensino e aprendizagem de Química.

Entretanto, os dados acima apontam que apenas 6,7% já produziram uma videoaula previamente gravada e com linguagem audiovisual adequada permitindo não só mostrar a

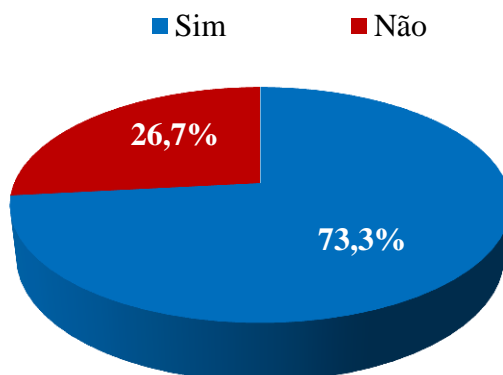
imagem do professor, como também exemplificar conteúdos com riqueza de detalhes e informações promovendo assim, uma maior compreensão do aluno sobre os conteúdos das aulas.

Arroio e Giordan (2006, p. 10) salientam que “a videoaula, é um recurso motivador, com possibilidades válidas e potencialmente eficazes, mas cada uma dessas modalidades pode se apresentar mais adequada a algum conteúdo específico ou situação concreta do processo de ensino”.

Verificamos neste estudo que a videoaula, além de apresentar conteúdos, é um recurso motivador, que permite o questionar, além de despertar o interesse de quem o assiste. Por isso, é imprescindível, introduzir melhorias para garantir a eficiência e a qualidade da videoaula, buscando atender a todos os professores com excelência.

A *Figura 7* apresenta informações sobre se o professor está preparado para utilizar a informática como ferramenta inovadora para o ensino de Química, 22 professores (73,3%) responderam que sim, enquanto, que 8 professores (26,7%) disseram que não.

Figura 7 - Está preparado para utilizar a informática como ferramenta inovadora para o ensino de Química



Fonte: Próprio autor

É oportuno salientar que ainda existem professores que admitem não estar preparados para o uso das TICs e necessitam se adaptar às novas exigências, distanciando-se daquele ensino apoiado numa proposta acabada e dogmática, identificando junto com seus alunos a verdadeira função social da Química no mundo atual.

Cabe aos professores estarem preparados para utilizar as técnicas de ensino que incluam as TICs, facilitando a mediação entre determinado conhecimento, aplicado por alguém que ensina em favor aqueles que aprendem os conteúdos. Neste caso, seria exatamente a interface entre o professor e o educando. Na análise das respostas dos professores foi possível constatar que apesar da maioria afirmar que estão preparados para utilizar a informática como ferramenta didática no ensino de Química, por apresentarem conhecimento sobre alguns softwares, aplicativos e fazerem o uso da internet como meio de pesquisa para o preparo de aulas, podemos dizer que ainda existe um abismo muito grande afastando principalmente os professores com idade mais avançada das propostas efetivas de utilização dos recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem. Em síntese, isso demonstra a necessidade de uma formação continuada que contemple o emprego de estudos e referenciais teóricos que explorem as TICs e a sua aplicação no ensino de Química.

Diante disso, a capacitação do professor em serviço é a única forma possível para que ele possa ser preparado para o trabalho com as novas tecnologias, principalmente aquelas mediadas pelo computador.

Os cursos de formação continuada em tecnologia, segundo Moraes (2002, p. 201) “devem levar os professores a vivenciar situações nas quais a informática deva ser utilizada como recurso educacional, entendendo o significado da tecnologia, o seu papel como educador e determinando qual metodologia melhor se aplica ao seu trabalho”.

Nesse contexto, os participantes dos cursos devem vivenciar situações onde o computador é utilizado como recurso educacional, a fim de poder compreender o que expressa o aprendizado através da informática, qual a sua função como docente nessa situação, e que metodologia é mais apropriada a seu modo de trabalho. Apenas com essas experiências o professor de Química terá condições de assumir uma nova prática docente podendo fazer o uso deste recurso no processo de ensino, comunicação e aprendizagem.

Os dados da pesquisa revelam que a informática aplicada à educação ainda é um mistério para alguns professores. Segundo Valente (2003),

[...] muitos educadores ainda não sabem o que fazer com os recursos que a informática oferece. E, nesse sentido, a chave do problema é a questão da formação, da preparação dos educadores para saberem como utilizar esta ferramenta como parte das atividades que realizam na escola. (VALENTE, 2003, p.15).

Logo, é necessário que os professores se atualizem, para que tenham conhecimento de como utilizar a informática em sua prática docente, orientando os alunos de maneira consciente e correta, para fazer uso dessa ferramenta. Afinal, a aulas com a utilização da informática ficam mais dinâmicas e criativas, e para que isso aconteça e que tenha um bom resultado esse recurso pedagógico tem que ser explorado por professores e alunos de forma adequada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo realizar um diagnóstico sobre o uso da informática como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem de Química, para compreender como os professores que lecionam nas escolas estaduais que fazem parte do Núcleo Regional de Educação de Paranaíba utilizam este recurso e de que forma o uso da informática pode melhorar o resultado do processo educacional.

O tema desta pesquisa é fundamental, pois a informática esta presente na maioria das escolas, e os professores de Química têm que estar preparados para utilizar essa tecnologia que veio para ajudá-los no processo de ensino e aprendizagem, dando apoio aos alunos e principalmente àqueles que têm dificuldades de concentração, habilidades e coordenação motora.

Verificamos que a maioria dos professores de Química do NRE de Paranaíba possuem bons conhecimentos na área de informática e sempre que podem procuram se capacitar para fazer uso desta ferramenta, mas, podemos perceber que muitos já fazem o seu uso por meio de pesquisas, preparando aulas, com atividades digitadas, imagens, jogos educacionais, produção de textos e leituras, deixando as aulas mais interessantes e atraentes, facilitando o desenvolvimento e a criatividade dos alunos na realização das atividades, sempre dando sequência no assunto trabalhado em sala de aula.

Dessa forma, essa ferramenta didática também auxilia bastante para que os professores possam planejar aulas mais dinâmicas e significativas para atender as necessidades de seus alunos. Após analisar os resultados, foi possível perceber que a maioria dos professores busca uma formação, para utilizar a informática como ferramenta imprescindível para tornar as aulas mais atrativas, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem de Química.

Concluimos que a pesquisa teve contribuição para o ensino de Química, pois constatamos que muitos professores fazem uso da informática como recurso pedagógico.

Porém, foi notado um fator preocupante, que alguns professores ainda têm muitas dificuldades em trabalhar com essa ferramenta, principalmente com a elaboração de videoaula, diante disso, observamos que os docentes com mais dificuldades eram aqueles com idade mais avançada, até mesmo, por não estarem se atualizando. Em síntese, todos os professores precisam de uma formação adequada. Outro aspecto fundamental é a necessidade de cursos que proporcionem essa articulação entre o ensino de Química e o uso das tecnologias, no sentido de superar as práticas tradicionais de transmissão de conhecimento.

Sendo assim, é importante entendermos que o uso do computador nas aulas de Química implica, na atuação do professor como organizador e transmissor do conhecimento, e que ele possa optar por ações didático-pedagógicas que auxiliem no processo de construção do conhecimento científico. A inserção da informática nos apresenta como uma grande possibilidade de reformulação e transição no sistema de ensino, assim, para que ocorra de forma efetiva, trazendo benefícios na qualidade do ensino de Química, a formação dos professores e os projetos de infraestrutura, devem fazer parte das prioridades neste tão sonhado processo. Em tal contexto, essa transformação apenas será viável se envolver profundamente as escolas públicas e as instituições formadoras.

Por fim, destacamos a falta de projetos de infraestrutura nas escolas públicas, especialmente os recursos tecnológicos, como laboratório de informática, que dificulta o processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, uma ideia para amenizar o problema da falta de manutenção nos computadores, seria o desenvolvimento de ações junto com a participação da comunidade escolar, envolvendo os alunos, pais, professores e demais funcionários da escola, para tentar resolver esse triste cenário em que vivem as escolas públicas em nosso país. Enfim, os resultados obtidos nesta pesquisa nos darão base para posteriores estudos, em que poderemos colocar em prática ações que possam contribuir para superar esta ausência do suporte técnico, de computadores e outras tecnologias nas escolas públicas.

REFERÊNCIAS

- Aaker, D. A.; Kumar, V.; Day, G. S. (2007). *Pesquisa de marketing*. 2^a ed. São Paulo: Atlas.
- Arroio, A.; Giordan, M. (2006). O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. *Química Nova na Escola*, v. 24, n. 1, pp. 8-11.

- Catapan, A. H.; Fialho, F. A. P. (2001). *Pedagogia e tecnologia: a comunicação digital no processo pedagógico*. In: VIII Congresso Internacional De Educação a Distância. Brasília.
- Castells, M. (2003). *A Galáxia da Internet. Reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- Farias, A. R. (2010). *Softwares Matemáticos: Ferramenta Auxiliadores no Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática*. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós Graduação em Educação Matemática) – Universidade Sul de Santa Catarina, Araranguá, SC.
- Leite, B. S. (2015). *Tecnologias no ensino de química: teoria de prática na formação docente*. Curitiba: Appris. 363 p.
- Marcelino-Jr., C. A. C.; Barbosa, R. M. N.; Campos, A. F.; Leão, M. B. C.; Cunha, H. S.; Pavão, A. C. (2004). Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem das funções orgânicas. *Química Nova na Escola*, v. 19, n. 1, pp. 15-18.
- Meleiro, A.; Giordan, M. (1999). Hipermídia no ensino de modelos atômicos. *Química Nova na Escola*, n. 10, pp. 14-16.
- Michel, R.; Santos, F. M. T.; Greca, I. M. R. (2004). Uma busca na internet por ferramentas para a Educação Química no Ensino Médio. *Química Nova na Escola (impresso)*, São Paulo, v. 19, n. 19, pp. 3-7.
- Moraes, M. (2002). *A informática na educação*. Rio de Janeiro: D & P.
- Moran, J. M. (2000). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 6 ed. Campinas, Papirus.
- Pinsonneault, A.; Kraemer, K. L. (1993). Survey research in management information system: an assesment. *Journal of Management Information System*.
- Prata, C. L. (2005). *Gestão Democrática e Tecnologia de Informática na Educação Pública: o ProInfo no Espírito Santo*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de pós-graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Valente, J. A. (2003). *Formação de educadores para o uso da informática na escola*. Campinas: NIED/Unicamp.
- _____. (1998). Formação de profissionais na Área de Informática em Educação. In: VALENTE, J. A. (org.). *Computadores e conhecimento: repensando a Educação*. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 2ª edição.
- Vicinguera, M. L. F. (2002). *O Uso do Computador Auxiliando no Ensino de Química*. 2002. 97 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Autores:

Diego Marlon Santos Correo

diegomarlon@seed.pr.gov.br

Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá (2018), Mestre em Ensino: Formação Docente Interdisciplinar pela Universidade Estadual do Paraná (2016), Especialista em Informática Instrumental Aplicada à Educação pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2018), Especialista em Gestão Ambiental em Municípios pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2014), Especialista em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2012), Especialista em Docência do Ensino Superior: métodos e práticas educativas pela Universidade Paranaense (2007), Especialista em Meio Ambiente com ênfase em Química Ambiental pela Universidade Paranaense (2007), Graduação em Química Industrial e Licenciatura em Química pela Universidade Paranaense (2005). Atualmente é professor do Colégio Estadual Enira Moraes Ribeiro - EFMP, ministrando aulas na Educação Profissional, no curso Técnico em Química

José Augusto Fabri

fabri@utfpr.edu.br

Possui graduação em Tecnologia em Processamento de Dados pela Fundação Educacional do Município de Assis (1997), mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de São Carlos (1999) e Doutorado em Engenharia de Produção pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Atualmente é professor adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Atua nos seguintes temas da computação: Engenharia de Software, Processo de Produção de Software e Fábrica de Software.

Neide Maria Michellan Kiouranis

nmmkiouranis@gmail.com

Doutora em Educação Para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista, UNESP, Bauru, Brasil (2009), mestre em Ensino de Química pela Universidade de São Paulo - USP/SP (2001), graduação em Química (Licenciatura) pela APEC/Presidente Prudente e Licenciatura em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá (1975), Estágio pós-doutoral/CAPES, realizado em parceria Universidade Federal de Sergipe e Universidade de Aveiro/Portugal (2016). Atualmente é professora Associada da Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Química. Tem experiência na área de Ensino de Química. Participa do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e Matemática com orientação (mestrado e doutorado), atuando principalmente nos seguintes linhas de pesquisa: Formação Inicial e Continuada de Professores e Epistemologia.



APÊNDICE A
Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Informática Instrumental Aplicada a Educação



Questionário - Diagnóstico sobre o uso da informática como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem de Química

1ª Parte: Perfil do Professor

Sexo: () M () F

Idade:

Nome (opcional):

Escola:

Formação:

Instituição Formadora:

Pós-Graduação:

Tempo de atuação no magistério:

Quanto tempo leciona a disciplina de Química?

2ª Parte: Diagnóstico sobre o uso da Informática como Recurso Didático para o Ensino de Química

1) Como é a sua relação com a informática no seu dia-a-dia?

() Busca melhorar a sua qualidade de vida

() Prejudica a sua qualidade de vida

() Nenhuma alteração

2) Na sua opinião o computador torna-se:

() Um elo entre professor, aluno e informação

() Um meio de transmissão de conteúdos

() Uma ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem

3) A escola em que você atua possui laboratório de informática?

() Sim

() Não

4) Os computadores são suficientes para utilização com os alunos?

() Sim

() Não

5) Para você o uso do computador com foco no ensino de Química, pode:

- Facilitar o entendimento do aluno
- Facilitar o entendimento do aluno apenas em casos específicos
- Não facilitar o entendimento do aluno
- Dificultar o entendimento do aluno em alguns casos

6) Neste contexto no papel de educador, como você considera o uso do informática no processo de ensino e aprendizagem de Química:

- Apenas mais um recurso didático para atrair a atenção do aluno
- É um recurso didático capaz de ampliar o interesse do aluno, facilitando o processo de ensino e aprendizagem
- É um recurso didático-pedagógico capaz de desestimular o aluno
- É um recurso que não interfere no ensino de Química

7) Qual a principal vantagem de se utilizar a informática no ensino de Química?

- Ajuda a inserir algumas imagens e “enfeites” relacionados ao ensino de Química (como; átomos, moléculas, efeitos sonoros, visuais entre outros), contribuindo de forma significativa
- Auxilia na pesquisa do aluno com o uso da internet, tanto dentro da escola como fora dela
- Sempre facilita o processo de ensino e aprendizagem, independente da maneira que é utilizada
- O computador é um poderoso instrumento didático, pois auxilia no desenvolvimento cognitivo do aluno, além de possibilitar que este e o professor descubram suas potencialidades e seus limites, construindo seus próprios conhecimentos, acerca das interpretações de um determinado assunto

8) Você já realizou a produção de uma videoaula?

- Sim
- Não

9) Você já passou por algum curso de formação continuada, onde tenha abordado sobre o uso da informática como recurso didático?

- Sim
- Não

10) Você se sente preparado(a) para a utilização da informática como ferramenta inovadora para o ensino de Química?

- Sim
- Não

PERCEPCIONES DE LOS EGRESADOS DEL CURSO DE LICENCIATURA EN QUÍMICA EN EAD DEL IFMT³ SOBRE LA FORMACIÓN INICIAL RECIBIDA Y LOS IMPACTOS DELLA EN LA ACTUACIÓN PROFESSIONAL

Marcelo Franco Leão

marcelo.leao@cfs.ifmt.edu.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

Eniz Conceição Oliveira

eniz@univates.br

Universidade do Vale do Taquari, Brasil.

José Claudio Del Pino

delpinojc@yahoo.com.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

Recibido: 24/12/2018 **Aceptado:** 14/03/2019

RESUMEN

Este estudio tuvo el objetivo de identificar, junto a los egresados del curso de Licenciatura en Química en EaD ofrecido por el IFMT, sus percepciones de la formación pedagógica recibida para el ejercicio del magisterio, así como los impactos de esa formación inicial al actuar en la educación básica. Esta investigación tiene un enfoque mixto y ocurrió en el primer semestre de 2018. Participaron del estudio 41 egresados del curso. Para recopilar datos, se utilizó un formulario electrónico constituido por 3 cuestiones cerradas y 6 preguntas abiertas. Los 19 aspectos evaluados en las cuestiones cerradas con escala Likert fueron analizados por medio de la obtención del score, sugerido por el método del análisis de consenso. Fueron 3 aspectos que obtuvieron scores altos, relacionados con la seguridad en mediar el aprendizaje por medio de clases teóricas y con el establecimiento de relaciones interpersonales en el ambiente educativo. Ninguno de los otros 16 aspectos obtuvo puntuación baja. Las respuestas a las preguntas abiertas fueron analizadas por medio del análisis de contenido, de las cuales surgieron tres categorías: enseñanzas proporcionadas, limitaciones a ser superadas e influencias de la formación en la práctica pedagógica. Aunque hay algunas limitaciones a superar, los egresados consideran que el curso ha contribuido a la construcción de los profesores de química a que se propone.

Palabras clave: Contribuciones de la licenciatura, formación de profesores, iniciación a la docencia.

PERCEPTIONS OF IFMT DE CHEMISTRY DEGREE GRADUATES ABOUT THE INITIAL TRAINING RECEIVED AND ITS IMPACTS ON THE CURRENT PROFESSIONAL

ABSTRACT

The present study aims to identify, with the graduates from the IFMT DE Chemistry Degree Course, the perceptions about the pedagogic training received for the exercise of teaching, as well as the impacts of this initial qualification whilst teaching chemistry in basic education. This research has a mixed approach and took place during the first semester of 2018. Forty

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) Campus Cuiabá - Bela Vista

one graduates voluntarily participated. To data collect, an electronic form with three closed and six open questions was used. The nineteen aspects evaluated in the closed questions with Likert scale were analyzed with the score total, suggested by the consensus analysis. Three aspects had high scores, and were connected with security in mediating learning through theoretic lectures and with the establishment of interpersonal relations in the educational context. None of the sixteen other aspects had a low score. The answers to the open questions were analyzed with content analysis, that showed three categories: teachings provided, limitations to be overcome and influences in the pedagogic praxis. Though some limitations have to be overcome, the graduates consider that the course has reached its proposal: to contribute with the formation of chemistry teachers.

Keywords: Contributions of the degree, teacher training, teaching initiation.

PERCEPÇÕES DOS EGRESSOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA EM EAD DO IFMT SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL RECEBIDA E OS IMPACTOS DELA NA ATUAÇÃO PROFISSIONAL PERFORMANCE

RESUMO

Este estudo teve objetivo de identificar, junto aos egressos do curso de Licenciatura em Química em EaD ofertado pelo IFMT, suas percepções da formação pedagógica recebida para o exercício do magistério, bem como os impactos dessa formação inicial ao atuarem na educação básica. Esta investigação tem abordagem mista e ocorreu no primeiro semestre de 2018. Participaram do estudo 41 egressos do curso. Para coletar dados, foi utilizado um formulário eletrônico constituído por 3 questões fechadas e 6 questões abertas. Os 19 aspectos avaliados nas questões fechadas com escala Likert foram analisados por meio da obtenção do escore, sugerido pelo método da análise de consenso. Foram 3 aspectos que obtiveram escores altos, relacionados com a segurança em mediar a aprendizagem por meio de aulas teóricas e com o estabelecimento de relações interpessoais no ambiente educativo. Nenhum dos outros 16 aspectos obteve escore baixo. As respostas para as questões abertas foram analisadas por meio da análise de conteúdo, das quais emergiram três categorias: ensinamentos proporcionados, limitações a serem superadas e influências da formação na prática pedagógica. Mesmo havendo algumas limitações a serem superadas, os egressos consideram que o curso tenha contribuído para a construção dos professores de química a que se propõe.

Palavras-chave: Contribuições da licenciatura, formação de professores, iniciação à docência.

INTRODUÇÃO

A fase inicial da atuação profissional é um momento importante e decisivo na construção da identidade do professor. Neste período, são refletidos os aspectos vivenciados na própria formação inicial, bem como com os ensinamentos advindos da aproximação com o mundo concreto da escola (Nóvoa, 2009). Assim, ao investigar a fase inicial da docência, importantes características dos professores de química investigados são reveladas, principalmente aquelas relacionadas à formação que receberam durante o curso de licenciatura.

As percepções destes profissionais em início de carreira sobre o percurso formativo que tiveram e a influência deste processo em sua atuação docente trazem uma série de experiências que, ao serem refletidas, podem contribuir para a avaliação e reconstrução do ser professor, o que influencia sua atuação profissional, tais como os referenciais que utiliza, as crenças e valores que defende, a postura que adota e os saberes docentes que construiu.

Segundo Garcia (1999), é no decurso dos primeiros anos de atuação profissional que os sujeitos adquirem importantes habilidades para desenvolver o perfil de professor, ou seja, é neste período que os professores firmam os conhecimentos científicos, as competências e habilidades para desempenharem sua função. Contudo, o autor adverte que este também é um período de conflitos, dúvidas, dilemas, desafios, medos e incertezas.

Em pensamento similar, Huberman (2000) descreve a iniciação na docência com diferentes momentos: expectativa e ansiedade antes das aulas serem atribuídas; sobrevivência nas dificuldades do início de carreira; desilusão e questionamentos de suas competências; rejuvenescimento e pensamento de mudanças nas práticas pedagógicas; e reflexão crítica do desempenho profissional considerando todos os aspectos envolvidos.

Assim, no início de carreira o professor necessita construir conhecimentos sólidos e práticos, advindos com a ampliação dos conhecimentos técnicos desenvolvidos durante a formação inicial. Neste sentido, os professores em início de carreira podem ter a oportunidade de conhecer, examinar, refletir e entender, de forma mais significativa, os conhecimentos construídos no percurso da licenciatura, se estiverem articulados com a realidade do contexto escolar.

Conforme defende Nóvoa (2009), a identidade do professor se constrói ao longo do processo formativo e também no decurso de sua atuação profissional, ou seja, o professor continua constantemente se formando ao refletir suas práticas pedagógicas e ao socializar com seus pares as experiências pedagógicas vivenciadas, tanto na posição de estudante quanto na atuação profissional.

Com o intuito de identificar as percepções dos egressos formados pelo Curso de Licenciatura em Química, ofertado na modalidade da Educação a Distância (EaD), pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), sobre a formação inicial recebida e os impactos desta formação para atuarem como professores de química na educação básica, este estudo foi realizado em 2018.

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Um dos problemas mais evidentes no ensino de ciências, em especial o de química, parece ser a inadequação da metodologia adotada pelos professores, por dificuldades em selecionar conteúdos específicos às estratégias de ensino que favoreçam o aprendizado (Lopes et al., 2007). Essas limitações podem estar relacionadas à formação inicial recebida.

Em seu livro “Para onde vai a Educação?”, Jean Piaget apresenta estudos realizados que mostram que a capacidade de adaptação está relacionada com o tipo de ensino que recebe e não com o nível de inteligência que a pessoa possui. Afirma ainda que o problema geral da educação está centrado na formação de professores, que continuam sendo mal preparados (Piaget, 1973).

Para Piaget (1973), o insucesso escolar no estudo de ciências (biologia, química e física) e matemática pode estar relacionado com a falta de compreensão da estrutura qualitativa dos problemas, devido aos professores passarem rapidamente para a esquematização quantitativa. Em outras palavras, falta desenvolver estratégias para que o estudante saiba interpretar e crie mecanismos lógicos para solucionar os problemas.

Desse modo, tem-se o entendimento de que os cursos de licenciatura necessitam superar a visão de uma formação conteudista, pois esse domínio – mesmo importante – não é suficiente para o exercício da docência. Nesse sentido, reforça-se o pensamento de Lopes (2004) ao afirmar que a apresentação clara de ideias cientificamente corretas por um professor não é condição suficiente para ocorrer aprendizagem. Em outras palavras, o domínio dos conteúdos de referência não é suficiente para desempenhar o ofício de professor.

Mesmo que a grande maioria dos cursos de licenciatura em química tenham superado o modelo implantado em 1962, em que os cursos tinham três anos de formação centrada no aprofundamento de conteúdos de referência – específicos da área – e um ano de formação pedagógica, muitos ajustes ainda são necessários. É preciso discutir e modificar, quando necessário, os conteúdos curriculares dos cursos para que seja possível refletir aspectos importantes tais como a natureza do conhecimento científico, a história da ciência e seu papel social, além da educação cidadã, entre outros (Echeverría; Benite & Soares, 2010).

As orientações do Parecer nº 02/2015 do Conselho Nacional de Educação (CNE/CP) para os cursos de formação inicial de professores reforçam a necessidade de preparar os professores para o exercício da docência, cuja função é ampliada, indo além da atuação em

sala de aula. Dentre as diretrizes defendidas pelo documento estão: “difundir e avaliar conhecimento; às oportunidades para desenvolvimento cultural; às concepções de prática educacional; à pesquisa; às articulações entre etapas e modalidades da educação básica que não são consideradas em sua plenitude” (Brasil, 2015, p. 4).

No Projeto Pedagógico de Curso (PPC, 2012) de Licenciatura em Química do IFMT, ofertado na modalidade EAD, curso que foi escolhido para esta pesquisa de doutoramento, é possível perceber a preocupação com o processo formativo humanístico, prova disso são as disciplinas de natureza pedagógica que oferecem: Fundamentos Sócio-Antropológicos da Educação, Filosofia da Educação, Psicologia da Educação, Legislação e Diretrizes Educacionais, Didática Geral, Planejamento e Avaliação da Aprendizagem, Metodologia para o Ensino de Química, Educação Inclusiva, LIBRAS, além dos Estágios Supervisionados.

Os aspectos abordados durante a formação inicial destes futuros professores de química se concentram sobre as teorias educacionais e suas influências, as fases do desenvolvimento humano, a organização do trabalho docente (currículo, planejamento, avaliação), a legislação vigente e reflexões sobre habilidades e competências. Outra constatação observada sobre a necessidade desse processo formativo considerar a formação integral e cidadã das pessoas está exposto em um dos objetivos do curso, a saber: “fomentar a reflexão sobre o papel do professor na transformação da sociedade em que se insere” (PCC, 2012, p. 14).

Buscando suporte em Tardif (2014), a orientação é de que essa formação inicial de professores seja orientada pelos conhecimentos que são característicos deste tipo de trabalho: a ação docente. O autor valoriza a interlocução entre os conhecimentos advindos da academia com a prática vivenciada.

O saber docente é definido como “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (Tardif, 2014, p. 36). Em outras palavras, é solicitado do professor em suas ações docentes a mobilização de uma diversidade de saberes, sendo por isso considerado plural e heterogêneo.

Nos estudos de Lopes et al. (2007) o saber docente requer o entendimento de que as realidades são múltiplas. Os autores consideram que generalizações são possíveis apenas nos

contextos dentro dos quais os fatos ocorreram e defendem um pluralismo metodológico adequado para o âmbito e a estrutura do tema a investigar.

Convém, portanto, oportunizar na formação inicial uma diversidade de espaços para a aprendizagem e para a construção dos saberes para a docência que são diversos. Para Tardif (2014), essa diversidade de saberes é classificada em: saberes da formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais.

O autor supracitado considera como saberes profissionais, o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores. Na formação profissional, os saberes são idealizados pedagogicamente e repassados pela universidade. A formação inicial é um desses momentos em que se pode ocorrer a articulação entre essas ciências e a docência.

As disciplinas que compõem uma Matriz Curricular são identificadas como saberes disciplinares. Estes saberes são aqueles que abrangem aos diversos campos do conhecimento, são saberes oriundos da sociedade, hoje integrados nas universidades sob a forma de disciplinas, no interior de faculdades e de cursos distintos. Eles emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes (Tardif, 2014).

Os saberes curriculares estão relacionados ao que é geralmente citado no plano de unidade, como ementas, objetivos, conteúdos e metodologias. São categorizações dos saberes, resultados de construções e definições dadas pela sociedade como verdades, parâmetros de cultura científica, servindo como saberes de base no processo de formação na evolução dessa cultura erudita. E os saberes experienciais dizem respeito àqueles que derivam e são validados pela experiência, seja ela resultado de construção coletiva ou de vivência pessoal, individual (Roehrs, 2013).

Os saberes experienciais ocorrem na relação com o trabalho docente, compreendido que este “se dá em função do seu trabalho, das situações e condicionamentos ligados a ele” (Tardif, 2014, p. 17). Os saberes docentes podem ser ressignificados ou até, a partir disso, criar novos saberes, a partir do trabalho do professor, isto é, possibilidade de modificar os saberes no e pelo trabalho.

SER PROFESSOR NA CONTEMPORANEIDADE

Ensinar na contemporaneidade exige um esforço transdisciplinar dos professores para que ocorra a aproximação entre ciências e humanidades (Morin, 2001). O autor defende que o ser humano possui uma natureza complexa que precisa ser restaurada no ato educativo, ou

seja, é preciso ensinar a identidade terrena, enfrentar as incertezas, ensinar a compreensão mútua por ética ao gênero humano.

Segundo Perrenoud (2000), para ensinar é preciso que os professores dominem os conceitos e saberes a serem ensinados, bem como ter as habilidades didáticas para administrar as aulas, ou seja, é preciso que sejam capazes de organizar e dirigir situações de aprendizagem.

No entendimento do autor supracitado, a organização e direção destas situações de aprendizagem, que precisam acontecer em sala de aula, estão relacionadas com a disposição de um ambiente favorável ao conhecimento. Além disto, o saber é organizado em lições sucessivas conforme o plano do professor e o ritmo de aprendizagem dos estudantes.

Neste sentido, Perrenoud (2000) alerta que para conduzir estas situações de aprendizagem é fundamental que o professor domine os saberes de sua área de referência, ou seja, tenha fluência e clareza do que é preciso construir para poder utilizar as melhores estratégias no ensino e assim contribuir com a aprendizagem. Além disso, o autor indica que ocorra um vaivém entre conceitos a serem ensinados, objetivos planejados e situações de aprendizagem que ocorrem em sala de aula. Para tanto, é preciso que o professor tenha habilidades necessárias para mediar este processo de transposição didática.

Afinal, a apresentação de informações ou dados isolados pelo professor é insuficiente para que ocorra aprendizagem dos estudantes, ou seja, é preciso contextualizar tais informações de maneira a situá-las para que adquiram sentido (Morin, 2001). Além disto, o autor destaca que é preciso progredir na abordagem das informações para que ocorram relações entre o todo e as partes, que o conhecimento pertinente precisa reconhecer seu caráter multidimensional para assim enfrentar e compreender a complexidade envolvida.

Nesta linha de pensamento, é possível afirmar que uma situação de aprendizagem não ocorre ao acaso. Por isto, Perrenoud (2000) acredita que para criar este ambiente favorável o professor precisa elaborar situações que deixem os estudantes diante de problemas a resolver, seja por meio de tarefas, projetos ou atividades diversas. De acordo com o autor:

Para que aprendam, é preciso envolvê-los em uma atividade de uma certa importância e de uma certa duração, garantindo ao mesmo tempo uma progressão visível e mudanças de paisagem, para todos aqueles que não têm a vontade obsessiva de se debruçar durante dias sobre um problema que resiste (Perrenoud, 2000, p. 36).

Em outras palavras, o autor defende que a motivação e o envolvimento dos estudantes são fatores imprescindíveis de serem considerados no ato educativo e que ao professor compete criar situações desafiadoras e criativas para que se tenha êxito na tarefa de ensinar. A exemplo da proposição de realizar pesquisas, a dinâmica desta atividade sempre envolve simultaneamente as capacidades intelectuais, emocionais e relacionais dos estudantes, ou seja, a partir do momento que o aprendiz está envolvido pelo estudo suas capacidades colaboram para que ocorra aprendizagens.

Outra observação para o professor contemporâneo, realizada por Morin (2001), é que sua estratégia de ensino precisa prevalecer sobre o programa que estabelece uma sequência de ações a serem executadas, pois é preciso considerar que a sala de aula não é um ambiente estável, que não sofra alterações. Segundo o autor, a estratégia é flexível e possibilita lidar com certezas e incertezas, bem como com o acaso, contratempos ou novas situações, ou seja, é preciso que o professor aprenda a lidar com o inesperado.

Corroborando este pensamento, Perrenoud (2000) considera que o ato educativo envolve comunicação, motivação, sedução, encorajamento, mobilização e direcionamento. Ou seja, ao ensinar o professor recorre às relações de cumplicidade e respeito com o aprendiz para assim mobilizar diversos recursos cognitivos no enfrentamento de situações singulares, cujos esquemas de pensamento permitirão construir aprendizagens.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, que segundo Gil (2010), busca familiaridade com o problema investigado para explicitá-lo. A abordagem da pesquisa é mista, ou seja, utiliza tantos dados qualitativos como quantitativos para alcançar o objetivo que se propôs. Segundo Creswell (2010), pesquisas de abordagem mista são aquelas em que o pesquisador utiliza tanto os dados subjetivos e pragmáticos dos participantes quanto os dados numéricos referentes ao objeto de investigação.

O objeto escolhido para investigação foi o Curso de Licenciatura em Química, ofertado na modalidade Educação a Distância (EaD), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) Campus Cuiabá - Bela Vista. Atualmente este curso é ofertado em oito polos de apoio presencial da Universidade Aberta do Brasil (UAB), localizados em oito diferentes municípios mato-grossenses a saber: Alto Araguaia, Barra do

Bugres, Cuiabá, Diamantino, Juara, Pontes e Lacerda, Ribeirão Cascalheira e Sorriso. A investigação realizada com os egressos deste curso ocorreu no primeiro semestre de 2018.

O público participante do estudo totalizou 41 egressos, sendo que 12 deles foram atendidos no Polo de apoio presencial da UAB de Barra do Bugres, 9 deles em Pontes e Lacerda, 5 em Juara, 5 em Guarantã do Norte, 5 em Primavera do Leste, 3 em Ribeirão Cascalheira e 2 deles em Cuiabá. Cabe aqui registrar que o Polo de Barra do Bugres ofertou turmas desde o primeiro Edital e geograficamente é próximo a capital, já o Polo de Cuiabá só foi ofertar anos mais tarde. Do público investigado, 4 participantes se formaram há 6 anos, 11 deles já concluíram há 5 anos o curso, 9 já estão formados há 4 anos, 4 deles há 3 anos, 5 participantes se formaram há 2 anos e 8 deles concluíram o curso entorno de 1 ano.

Dentre os egressos participantes, 21 deles atuam como professores na Educação Básica, sendo a ampla maioria na disciplina de química no Ensino Médio, 7 atuam como técnicos administrativos educacionais, 3 atuam como segurança do trabalho, 2 atuam na indústria, 2 em farmácia, 2 em engenharia agrônoma, 1 em mineração e os 3 restantes são autônomos. Percebe-se que a maioria, que corresponde 28 participantes, atuam em instituições de ensino, contudo, totalizam 20 egressos que não exercem a docência para a qual foram formados, ou seja, quase a metade (42%) dos participantes não atua profissionalmente como professor de química.

O instrumento escolhido para coletar dados foi o formulário eletrônico, elaborado e disponibilizado pela plataforma Google Forms. A opção por um instrumento eletrônico se justifica devido ao fato da comunicação estabelecida entre os sujeitos envolvidos nos cursos em EaD ser predominantemente virtual, além da considerável distância espacial existente entre os polos da UAB. Os contatos e endereços eletrônicos dos egressos deste curso foram fornecidos pela secretaria de registro acadêmico do IFMT Campus Cuiabá-Bela Vista, com ciência do diretor do Campus e da coordenação do curso, os quais autorizaram a realização do estudo e emitiram as respectivas cartas de anuência.

O formulário elaborado foi constituído por 3 questões fechadas, compreendendo 19 aspectos no total e por 6 questões abertas. As questões fechadas continham cinco opções em escala Likert, avaliando de insuficiente a plenamente satisfatório. Com a coleta dos dados numéricos, foi possível calcular o escore de cada um dos aspectos, considerando as marcações de cada alternativa, técnica conhecida como Análise de Consenso (Tastle&Wierman, 2006).

Segundo esta metodologia, o escore é o valor médio das respostas para o determinado aspecto em análise, sendo considerado alto quando for maior que 4 e baixo caso o escore for menor que 3. Este escore total do questionamento foi obtido pelo somatório do escore das alternativas a partir do cálculo proposto por Tastle & Wierman (2006), que considera como escore a resultante do somatório dos produtos da probabilidade ou frequência obtida e o peso da determinada alternativa, ou seja, o somatório dos produtos resultantes para cada uma das cinco alternativas de avaliação daquele aspecto.

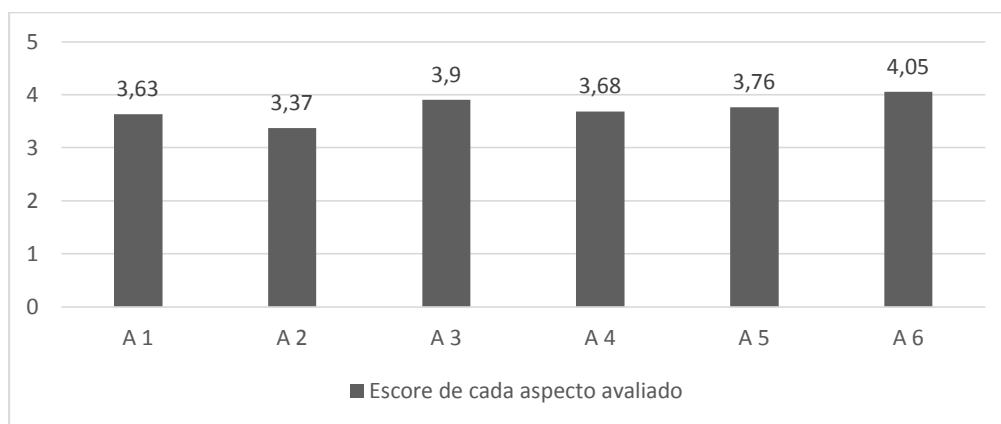
Foram 6 questões abertas. Estas questões permitiram que os investigados expressassem, de maneira discursiva, suas concepções relacionadas ao andamento do curso que realizaram e dos impactos que esta formação inicial repercutiu em sua atuação profissional. Os dados oriundos destas questões abertas foram analisados por meio do método da análise de conteúdo (Bardin, 2012).

A categorização ocorreu de maneira emergente e frequencial, ou seja, foi realizado o agrupamento das mensagens semelhantes na apresentação dos dados. A discussão dos resultados foi realizada com a sustentação dos aportes teóricos que apaiaram o estudo. No intuito de respeitar a ética em pesquisa, foi garantido o anonimato dos sujeitos participantes, ou seja, os nomes foram substituídos por algarismos alfanuméricos da seguinte maneira: Egresso 1 (E1), Egresso 2 (E2), Egresso 3 (E3), e assim consecutivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para facilitar a sistematização dos resultados quantitativos, os aspectos foram codificados por meio de símbolos. Desta maneira, o símbolo A 7 representa a avaliação do aspecto 7 e seu respectivo escore; A 13 representa a avaliação do aspecto 13, e assim consecutivamente. Os aspectos avaliados na primeira questão fechada foram relacionados à formação inicial recebida: Formação adequada; Capacidade para ministrar aulas práticas; Capacidade para ministrar aulas teóricas; Preparação para atuar na escola contemporânea; Subsídios teóricos para ensinar com efetividade; e Segurança para mediar o processo educativo e ensinar química. O gráfico 1 apresenta o escore calculado para cada aspecto avaliado na primeira questão.

Gráfico 1:Relação dos escores calculados para cada aspecto da formação inicial recebida



Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2018).

Pelos escores calculados, o aspecto A 6 (segurança para mediar o processo educativo e ensinar química), é considerado alto devido ultrapassar o valor de 4. O aspecto obteve nota máxima (5) entre 37%, dos egressos e em igual percentual foi atribuído nota 4. Outro aspecto que também foi bem avaliado é o A 3 (capacidade para ministrar aulas teóricas), que foi avaliado com nota máxima por 27% dos egressos e com nota 4 por outros 46% dos egressos, assim foi por pouco não alcançou o escore alto.

Segundo Tastle & Wierman (2006), o escore alto evidencia a concordância parcial ou total dos investigados em relação ao aspecto avaliado, já os escores baixos representam que os investigados discordam total ou parcialmente referente aquele aspecto. Desta maneira, é possível traçar um perfil de respostas concordantes ou discordantes, ou seja, é possível compreender o posicionamento dos investigados de maneira sistemática e organizada, além de identificar os aspectos que obtiveram entendimento consensual.

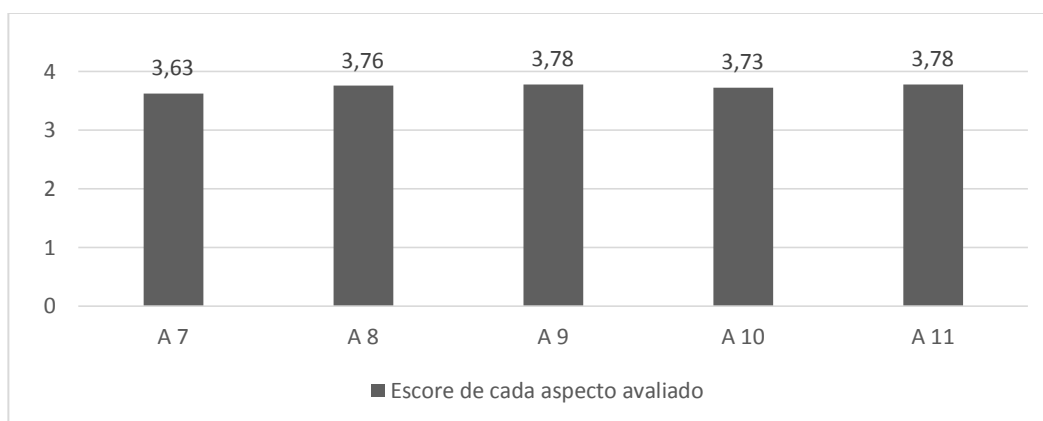
Nenhum dos escores obtidos com a primeira questão fechada (relacionada às características da formação inicial recebida) podem ser considerados baixos, pois todos os aspectos obtiveram escore superior a 3. Contudo, chama a atenção o aspecto A 2 (capacidade para ministrar aulas práticas) que obteve o menor escore, principalmente comparando com A 6 e A 3 que também estão relacionados com as atribuições de um professor de química, ou seja, é notório que a segurança em mediar o processo educativo é mais acentuada ao ministrar aulas teóricas.

Estes desafios ou dilemas apresentados pelos egressos vêm confirmar o pensamento de Garcia (1999), que acredita ser na fase inicial da docência que os professores se deparam

com conflitos e buscam refletir sua atuação profissional tendo por base a formação que receberam, mas também considerando o contexto para firmar os conhecimentos científicos estudados e as capacidades pedagógicas requeridas ao lecionar.

Na segunda questão fechada, foi solicitado que avaliassem os seguintes aspectos relacionados a saberes e conhecimentos docentes construídos ao longo do curso: Saberes acadêmico-científicos; Conhecimento dos conceitos químicos; Saberes pedagógicos do conteúdo; Conhecimento do currículo escolar; e Saberes da prática profissional. O gráfico 2 apresenta o escore calculado para os aspectos avaliados na segunda questão.

Gráfico 2: Escores dos aspectos relacionados aos saberes docentes construídos.



Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2018).

Pelos escores obtidos da avaliação dos aspectos relacionados aos saberes docentes, observa-se que os saberes pedagógicos do conteúdo (A 9) e saberes da prática profissional (A 11) foram os aspectos mais bem avaliados, ambos obtendo nota máxima de 22% dos egressos e nota 4 de outros 44% dos egressos. Assim, é possível entender que dentre tantos saberes proporcionados pelo curso, os egressos consideram que foram melhores preparados quanto aos aspectos pedagógicos do que aos saberes da área de referência. De maneira geral, os escores destes aspectos não podem ser considerados altos e nem baixos, ou seja, estão situados de maneira intermediária.

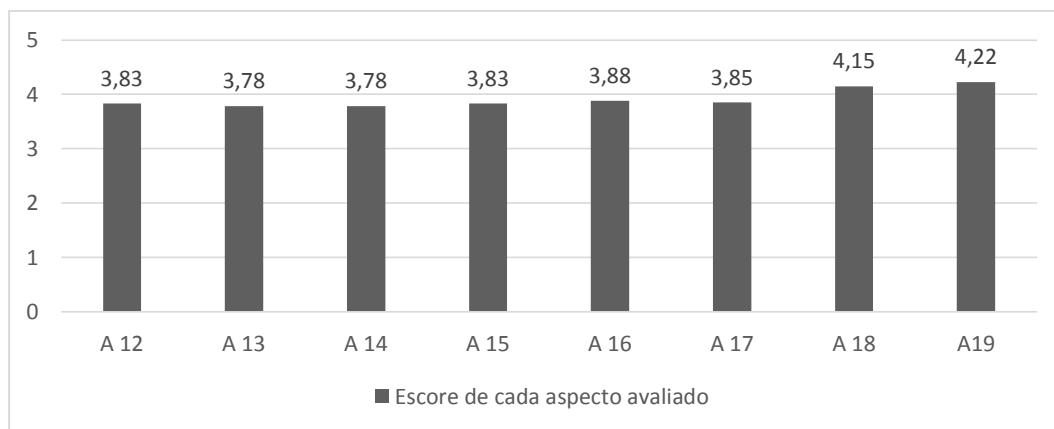
Os escores que obtiveram os menores valores referente aos saberes docentes foram A 7 e A 10, relacionados aos conhecimentos acadêmico-científicos e curriculares. Segundo Roehrs (2013), estes saberes mais técnicos são construídos e validados pela academia, ou seja, são aqueles balizados por parâmetros da cultura científica vigente. Porém, como já

mencionado anteriormente, Perrenoud (2000) alerta sobre a necessidade do professor dominar os saberes de sua área de referência para poder mediar situações de aprendizagem, ou seja, só se ensina aquilo que se conhece.

Em pensamento similar, Tardif (2014) afirma que todos os saberes são importantes ao professor para sua atuação docente e o ideal é que a formação inicial proporcione condições para o desenvolvimento destes saberes plurais e complementares, que são: saberes da formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais. O autor enfatiza a necessidade de interagir todos os conhecimentos advindos da formação acadêmica com os construídos na prática escolar, ou seja, a ação docente só será bem sucedida quando consegue mobilizar esta diversidade de saberes, que são fundamentais ao professor contemporâneo.

Na terceira e última questão fechada foram avaliados aspectos relacionados a atuação profissional do professor de química: Domínio dos conhecimentos específicos da química; Metodologia de ensino adotada; Planejamento das aulas; Mediação em aulas teóricas; Mediação em aulas práticas; Explicações e esclarecimentos; Relação com os estudantes; Relação com os professores e servidores da escola. O gráfico 3 apresenta o escore calculado para cada aspecto avaliado na terceira questão.

Gráfico 3: Escores de cada aspecto relacionado a atuação do professor de química.



Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2018).

Pelos resultados representados no Gráfico 3, percebe-se que os escores obtidos variam entre 3,78 e 4,22, sendo os dois últimos aspectos (A 18 e A 19) os mais bem avaliados e configuram-se como altos escores. Cabe ressaltar que ambos aspectos receberam nota máxima de 39% dos egressos. Estes dois aspectos estão relacionados ao estabelecimento de

relações interpessoais, seja com os estudantes (A 18), seja com os demais professores e servidores da escola (A 19).

A facilidade em estabelecer relações com os demais atores do processo educativo pode ter sido proporcionada pelo curso, que, devido ser na modalidade EaD, requer iniciativa, coletividade, capacidade de diálogo e comunicação. Cabe ressaltar a indicação de Perrenoud (2000) ao afirmar que a comunicação e o estabelecimento de relações de cumplicidade entre os envolvidos no processo educativo é uma competência necessária para ensinar na contemporaneidade.

Dos aspectos qualitativos, emergiram três categorias a saber: ensinamentos proporcionados, limitações a serem superadas e influências da formação na prática pedagógica. Cabe lembrar que as categorias criadas para a realização desta análise não são únicas, sendo que outro pesquisador poderia sugerir algumas diferentes destas. O Quadro 1 apresenta as categorias emergentes e às questões a elas associadas.

Quadro 1: Organização dos dados qualitativos obtidos no estudo.

Categorias	Subcategorias	Questões
1. Ensinamentos proporcionados	<ul style="list-style-type: none"> - Construção da identidade profissional. - Conhecimentos na área de referência. - Habilidades proporcionadas pelo estudo em EaD. 	<ul style="list-style-type: none"> - Quais os principais ensinamentos para a prática docente que foram proporcionados pelo curso de Licenciatura em Química ofertado pelo IFMT? - Descreva como foi ter cursado licenciatura em química na modalidade EaD.
2. Limitações a serem superadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Carência de práticas experimentais. - Problemas de comunicação no andamento dos estudos. - Dificuldades na compreensão de conceitos complexos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Quais foram suas principais dificuldades enfrentadas ao estudar nesse curso? - Quais aspectos desse curso de formação de professores poderiam ter sido melhores?
3. Influências da formação na prática pedagógica.	<ul style="list-style-type: none"> - A busca por alternativas para desenvolver práticas experimentais. - Utilização de variadas estratégias de ensino. - Atenção com o processo educativo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dentre as atividades pedagógicas desenvolvidas por seus professores formadores do curso, qual(ais) delas você mais se identificou e provavelmente está ou irá utilizar em sua atuação docente? - Cite quais aspectos de sua atuação profissional foram influenciados por essa formação inicial dos professores de química que vivenciou.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Na primeira categoria (ensinamentos proporcionados) tem-se a subcategoria “construção da identidade profissional”, onde, alguns posicionamentos foram selecionados para evidenciar esta constatação: “A vivência em sala de aula e os direitos e deveres do professor” (E2). “Foram muitos os ensinamentos, tais como a prática pedagógica como didática e o uso desses ensinamentos em sala de aula” (E5). “Ética, compromisso, responsabilidade e luta para promover um ensino melhor” (E6). “Os principais ensinamentos foram relacionados às metodologias e práticas de ensino” (E8). “O curso me proporcionou organização, planejamento e valorização do conhecimento prévio dos estudantes” (E11). “Preparação para administrar aulas teóricas e formação para atuar em escolas contemporâneas” (E16). “Me motivou a buscar desenvolver práticas pedagógicas inovadoras” (E19). “Atenção com a didática, com a elaboração das aulas, além de ser fundamental pesquisar e se atualizar” (E21). “Trabalhar a realidade do cotidiano do aluno” (E22). “Ter postura em sala de aula, planejamento e organização, vivência na escola” (E27).

Percebe-se que a formação inicial ofertada por este curso em EaD proporcionou importantes ensinamentos e contribuições para a caracterização do perfil profissional. Além disto, é preciso considerar que assim como os saberes docentes, a identidade do professor não se constrói somente durante a formação inicial, mas também ao longo da trajetória de atuação profissional (Nóvoa, 2009).

Referente aos “conhecimentos proporcionados na área de referência (química)”, algumas respostas são: “Foram muitos os ensinamentos, tais como o domínio do conteúdo básico de química para o Ensino Médio” (E5). “Ter domínio do conteúdo e prazer em ensinar” (E14). “Aprofundamento teórico em alguns campos da química orgânica, físico química, dentre outros” (E17). “Foram muitos aprendizados conceituais, além de ter responsabilidade e dedicação” (E24). “Me possibilitou ser capaz de compreender e explicar vários aspectos conceituais antes obscuros” (E25). “Foram muitos ensinamentos sobre os conceitos químicos, vistos de maneira teórica” (E30).

Esta constatação vem ao encontro do pensamento Echeverría, Benite & Soares (2010), de que os cursos de licenciatura em química precisam proporcionar conhecimentos sólidos para que os professores que forem formados tenham o domínio dos conteúdos curriculares. Por isto, os autores defendem a necessidade de refletir, durante o percurso da formação inicial, alguns aspectos que contribuem para a compreensão destes conhecimentos, a exemplo da

natureza do conhecimento científico, da história da ciência e seu papel social, além da educação cidadã, entre outros.

Sobre as “habilidades proporcionadas pelo estudo em EaD”, foram manifestações dos participantes: “Estudar na EaD exige muita disciplina, requer força de vontade e disponibilidade, estas são as grandes lições” (E1). “Me identifiquei mais com o EaD, que não fica devendo nada para o presencial” (E3). “Destaco o estudo em grupo, a troca de experiências e conhecimento com os colegas do curso que já tinham uma formação acadêmica que mais contribuiu para a prática docente” (E9). “Aprendi a ser autodidata, também destaco a parte prática fizemos alguns experimentos em grupo” (E13). “Pude estudar e ampliar os meus conhecimentos sem ter que estar presente em sala de aula todos os dias” (E17). “Nossa formação foi muito boa, com os mesmos desafios de uma licenciatura presencial, inclusive, faço questão de barrar o preconceito, não escondendo minha modalidade de formação” (E19).

Seguem outras respostas no mesmo sentido: “Oportunidade única, pude perceber que a vontade e necessidade conseguem fazer o curso ser bom ou ruim, independentemente de ser presencial ou à distância” (E29). “Foi uma experiência muito boa, aprendi muito no curso, evolui como pessoa e como profissional, na verdade eu faria tudo de novo, mesmo sabendo de todas as dificuldades” (E31). “Foi muito proveitoso poder "fazer o meu próprio tempo de estudo" e ainda em minha residência” (E37). “Pela EaD, aprendi muito a pesquisar e desenvolver autonomia perante meu aprendizado” (E40). “Foi desafiador. Aprendi mais do que se tivesse feito na modalidade presencial, pois essa foi a minha segunda graduação. Teve muito estudo e dedicação” (E41).

Conforme consta na proposta do curso, estima-se que esta formação inicial tenha proporcionado habilidades e competências para tornar os professores de química formados neste processo autônomos, críticos e responsáveis ou seja, que no decurso do processo formativo os estudantes vivenciassem situações adversas e por meio da sistemática EaD, tornarem-se capazes de propor soluções para os problemas que enfrentarem (PCC, 2012).

Para Lopes et al. (2007), ao professor de química contemporâneo é preciso compreender que as realidades são múltiplas, que as situações de aprendizagem são diversas, que o ato educativo não pode ser generalizado, sem considerar o contexto, por isso defendem a autonomia, a capacidade criativa e a diversidade metodológica na atuação docente.

Para a segunda categoria (limitações a serem superadas) referente a subcategoria “carência de práticas experimentais no percurso desta formação”, são algumas respostas: “Ocorreram poucas práticas experimentais, ou seja, poderiam ocorrer mais aulas nos laboratórios” (E2). “Falta do laboratório para a realização de experimentos” (E7). “Deveria ter mais aulas práticas” (E8). “Faltou práticas laboratoriais e experimentais” (E10). “Pouca exploração de aulas práticas” (E12). “Ausência de aulas presenciais de laboratório” (E13). “As disciplinas com créditos práticos deveriam ser cumpridos em sua integridade para garantir que a formação prática esteja sendo contemplada” (E17). “A falta de laboratório de Química foi bastante prejudicial a formação” (E18). “A pequena quantidade de aulas práticas, que poderiam ter sido gravadas” (E19).

Seguem outros relatos: “Deveria ter laboratórios instalados antes do início das aulas” (E21). “Não tivemos quase aulas de laboratório” (E23). “Falta de prática laboratorial” (E28). “Falta de laboratório para realização das atividades” (E29). “Faltou trabalhar com aulas práticas, pois consta no plano de curso alguns laboratórios disponíveis para o curso, contudo, na prática não estavam disponíveis ou não foram utilizados” (E27). “Senti falta de aulas de laboratório” (E30). “Envolvimento prático com a química de forma mais direta e objetiva, tendo o ensino teórico sustentado pela prática” (E35). “Poderia ter mais prática em laboratórios” (E39).

Percebe-se que a falta de atividades experimentais, ou as poucas oportunidades em que elas ocorreram, foi uma lacuna deste processo de formação inicial apontada pelos egressos. De certa maneira corrobora a preocupação apontada por Piaget (1973), de que os professores de ciências e matemática continuam sendo mal preparados, inclusive por centrar na esquematização quantitativa dos problemas sem o cuidado com a compreensão do sentido dos mesmos. Ampliando esta discussão, como se não bastasse foi configurado que houveram poucas oportunidades para o desenvolvimento de atividades práticas neste curso, ou seja, a experimentação poderia auxiliar na compreensão do sentido dos problemas e conceitos estudados e contribuir muito para preparar estes professores de uma ciência cuja natureza é experimental.

Sobre os “problemas de comunicação no andamento dos estudos”, seguem alguns posicionamentos: “Foram a displicências de alguns professores que não davam a devida assistência na plataforma para retirar dúvidas e as aulas presenciais que os professores não iam

e no outro dia teriam as avaliações” (E4). “Precisava ter atendimento rápido quanto às dúvidas e questionamentos, tanto seja pela indisponibilidade do professor ou por questões de falta de conexão de internet ou conexão de má qualidade” (E5). “A principal dificuldade sempre foi a comunicação, ou seja, dificuldade em conseguir entrar em contato com os professores ou tutores de disciplina para sanar dúvidas” (E10). “Dificuldade de contato com tutores online e professores” (E11).

Outras respostas no mesmo sentido foram: “Demora de respostas quando tinham dúvidas” (E14). “A comunicação poderia ter sido favorecida se houvessem aulas online” (E22). “Deveria ter respostas mais rápidas, dos questionamentos em EaD e a falta de um laboratório no polo” (E24). “Ocorreu a falta de feedback de alguns professores” (E25). “Além da falta de estímulo a pesquisa, seria importante que as respostas sobre as dúvidas fossem respondidas em tempo hábil” (E33). “Falta de resposta do professor em relação às dificuldades nos conteúdos e atividades” (E36). “Aulas presenciais com maior duração” (E40). “Era preciso ter mais encontro presenciais com os professores antes do fórum de dúvidas e na plataforma dar o feedback” (E41).

Pelos posicionamentos apresentados percebe-se que ocorreram falhas na comunicação entre os envolvidos nesta formação em EaD. Para Perrenoud (2000), a comunicação é algo imprescindível ao ato educativo, seja qual for as condições ou modalidades que este ocorra. Assim, é preciso desenvolver ações que superem esta limitação no curso, para que os novos professores que por ele forem capacitados não tenham que enfrentar os mesmos problemas. Aos egressos que já foram formados, que esta situação sirva como exemplo do que precisa ser evitado quando atuarem da docência, ou seja, que procurem estabelecer um bom diálogo com os estudantes, de maneira efetiva e precisa no esclarecimento de dúvidas.

Referente às “dificuldades na compreensão de conceitos complexos”, foram selecionados alguns posicionamento dos participantes: “Foi um ensino de forma muito generalista, ou seja, nada específico para dominar os conceitos químicos” (E1). “As aulas envolvendo cálculos foram as mais difíceis devido à falta de um acompanhamento próximo do professor” (E3). “Ter mais fórum presenciais, principalmente das disciplinas mais complexas, que ficaram sem essa assistência e mais momentos para contato físico com estes professores” (E4).

Outros posicionamentos foram: “A principal dificuldade foi com as disciplinas de cálculo, física e algumas específicas da química serem estudadas à distância, com apenas um fórum presencial na véspera da prova” (E7). “Dificuldades em compreender conteúdos mais complexos sem explicação de um professor” (E9). “Os fóruns presenciais que poderiam ocorrer pelo menos no início da disciplina, um encontro durante o semestre e o fórum final, justamente para garantir que os alunos e o professor estão acompanhando o andamento da disciplina” (E16). “Dificuldade com o material didático das disciplinas complexas e pouca aulas presenciais com estes professores” (E 19). “Dificuldades com os cálculos, falta da presença física do professor nos encontros presenciais” (E29).

Em seus estudos, Garcia (1999) observou o quanto os professores iniciantes que investigou são preocupados em melhorar como docentes, também revelou que os envolvidos possuem consciência de que a formação inicial que tiveram é um processo inacabado, com contribuições e lacunas, sendo muitas destas últimas superadas no decurso da atuação.

Conforme as orientações do Parecer nº 02/2015 CNE/CP, compete aos cursos de licenciatura proporcionar condições para a construção dos conhecimentos acadêmico-científicos da respectiva área desta formação, o que também consta na proposta do curso (PPC, 2012). Assim, é preciso a superação desta limitação constatada, por meio da difusão e avaliação efetiva do conhecimento científico, não esquecendo de também proporcionar maneiras que favoreçam a sua prática educacional (BRASIL, 2015).

Na terceira categoria (influências da formação na prática pedagógica) emergiu a subcategoria “busca por alternativas para desenvolver práticas experimentais”, onde são apresentados alguns posicionamentos: “As aulas práticas, mesmo com materiais alternativos e conhecimento teórico da química” (E3). “Tento realizar muitas atividades experimentais em minhas aulas, pois a química é uma ciência experimental. Atividades experimentais facilitam a compreensão de conteúdos mais complexos” (E5). “É bom ter muitas aulas práticas experimentais” (E14). “Apresentação de conceitos químicos na prática, com a realização de experimentos, mesmo que utilizando materiais alternativos” (E18). “As práticas laboratoriais são fundamentais para potencializar as aulas” (E19).

“As aulas práticas considero de suma importância para ensinar química” (E22). “Explorar aulas práticas no estudo da química, por meio da utilização de materiais alternativos” (E25). “É fundamental o relacionamento teórico do conhecimento dos manuais e

a prática do cotidiano” (E29). “Quando possível desenvolver aulas práticas experimentais” (E38). “Hoje o professor deve sempre inovar, trazendo atividades práticas para dentro da sala de aula (E40). “Nas raras vezes que tivemos aulas práticas, fui influenciada que não adianta teoria sem que exista a prática e vice-versa, ou seja, uma necessita da outra” (E41).

Ao relatarem que buscam desenvolver atividades experimentais em suas aulas, os egressos mostram que a lacuna vivenciada no curso não os impediu de perceber que a experimentação é uma estratégia pedagógica fundamental para ensinar química. Como Lopes et al. (2007) já alertaram, a formação inicial precisa intervir na superação de um dos problemas mais evidentes no ensino de química, que é a inadequação da metodologia, ou seja, a escolha de estratégias de ensino adequadas para ensinar determinados conceitos.

Referente a subcategoria “utilização de variadas estratégias de ensino”, seguem alguns posicionamentos dos participantes: “Procuro explorar diversas estratégias de ensino, dentre elas os jogos didáticos, a exemplo do bingo” (E7). “Utilizo variadas metodologias, dentre elas listas de exercícios, estudo dirigido e apresentação de seminários” (E9). “Utilização de mídias e ferramentas digitais para abordar determinados saberes” (E10). “É preciso considerar a didática, as metodologias de ensino, a resiliência nas relações, o trabalho em grupo e procurar a solução de problemas” (E11). “Atividades lúdicas e jogos didáticos” (E13). “Desenvolvimento de atividades lúdicas e aulas diversificadas” (E14). “É preciso desenvolver atividades lúdicas” (E15).

Foram outras respostas no mesmo sentido: “Diferentes metodologias, tais como a pesquisa, os experimentos, a análise de textos e as atividades lúdicas” (E17). “Aulas contextualizadas e relacionadas com a realidade do aluno” (E18). “O professor pode explorar diferentes recursos, como o uso de multimídia” (E20). “Sempre que possível tornar o ensino da química mais interessante, de forma lúdica” (E23). “Utilizar diversificadas metodologias em sala de aula, isto favorece o aprendizado” (E26). “Construção de modelos didáticos, tais como as moléculas orgânicas” (E31). “O lúdico é essencial para o desenvolvimento do aprendizado” (E38). “A busca de novas metodologias, curiosidade e criticidade” (E39).

Conforme relatam os egressos, a formação inicial que receberam os influenciou para o cuidado com os aspectos pedagógicos que envolvem a docência. De certa maneira, esta influência vem reforçar o que discutiu Lopes (2004), de que aos professores de ciências não basta ter apenas o domínio dos conceitos científicos, tampouco apresentar estas ideias

cientificamente corretas aos estudantes, é preciso utilizar diferentes estratégias e recursos para que sejam criadas as condições para o estudante compreender estes conceitos. Também é preciso considerar a defesa de Morin (2001) de que a estratégia adotada pelos professores precisa prevalecer sobre o programa de conteúdos.

Sobre a subcategoria “atenção com o processo educativo”, seguem algumas colocações: “Ter planejamento, metodologias diversificadas e qualificação profissional” (E3). “Comprometimento com os alunos e a busca pela atualização e inovação no ensino de Química” (E6). “Dar atenção aos saberes químicos que os alunos já conhecem, porém não sistematizados” (E31). “Contextualização de conhecimento teórico com a realidade do cotidiano para reforçar a importância dos saberes teóricos e a aplicabilidade do conhecimento químico” (E34). “Considero fundamental ter domínio do conteúdo e relacionar teoria e prática, fatos atuais com conhecimento dos conceitos de química e do currículo” (E37).

Segundo os relatos dos egressos, o curso influenciou para o início da construção da identidade docente, pois é perceptível o cuidado com o planejamento, organização e estruturação do ensino (NÓVOA, 2009). Desta forma, percebe-se que a proposição deste curso (PPC, 2012), foi viabilizar uma formação que associa conteúdos escolares com o cotidiano e a química com a vida, ela faz da educação um espaço de reflexão, permitindo aos envolvidos a discussão de ideias, o deleite do pensar e a construção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo possibilitou identificar as percepções dos egressos do curso de Licenciatura em Química em EaD do IFMT sobre a formação pedagógica que receberam e os impactos dela para a atuação profissional. Sobre os 19 aspectos avaliados quantitativamente, o escore foi alto, ou seja, superior a 4, para 3 aspectos, um relacionado à segurança em mediar situações de aprendizagem e os outros dois relacionados com o estabelecimento de relações interpessoais no ambiente educativo. Todos os demais 16 aspectos obtiveram escore superior a 3, sendo que o de menor intensidade para o aspecto relacionado à capacidade para ministrar aulas práticas.

Quanto aos aspectos qualitativos dos posicionamentos dos participantes, emergiram três categorias com três subcategorias cada. O curso proporcionou muitos ensinamentos, dentre os quais foram destacam-se a construção da identidade profissional, os conhecimentos na área de referência e as habilidades proporcionadas pelo estudo em EaD. Sobre as limitações a serem superadas no processo formativo, ressaltaram a carência de práticas experimentais, os

problemas de comunicação no andamento dos estudos e as dificuldades na compreensão de conceitos complexos. Referente às influências da formação na prática pedagógica, os egressos ressaltaram a busca para desenvolver práticas experimentais, a utilização de variadas estratégias de ensino e a atenção com o processo educativo.

De modo geral, as manifestações dos egressos indicam que, mesmo havendo algumas limitações a serem superadas no decorrer deste curso de licenciatura em química em EaD, esta formação inicial pode estar contribuindo para a construção da identidade docente e automaticamente com a educação básica local, uma vez que está formando profissionais habilitados para atuar como professores de química.

Ao considerar que é no início de carreira docente que são consolidados os conhecimentos teóricos e práticos, advindos da formação inicial e das primeiras experiências profissionais, este estudo traz contribuições para a área do conhecimento sob dois aspectos: Um relacionado à reflexão dos professores de química investigados que tiveram a oportunidade de examinar seu percurso formativo e sua prática pedagógica; Outro relacionado a avaliação dos aspectos formativos para que o curso reforce aspectos que estão dando certo e ajuste aqueles que poderiam ser mais efetivos.

REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (2012). *Análise de conteúdo*. Edições 70. São Paulo.
- Brasil. (2015). *Parecer do Conselho Nacional de Educação CNE/CP 02/2015*. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Disponível em: <http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/parecer_cne_cp_2_2015_aprovado_9_junho_2015.pdf>
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto*. (3. Ed). Porto Alegre: Artmed.T
- Echeverría, A. R.; Benite, A. M. C., & Soares, M H F B. (2010). *A Pesquisa na Formação Inicial de Professores de Química - a Experiência do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás*. In: Agustina Rosa Echeverría; Lenir Basso Zanon. (Org.). *Formação Superior em Química no Brasil. Práticas e Fundamentos Curriculares*. Ijuí -RS: Unijuí, v. 01, p. 25-46.
- Garcia, C. M. (1999). *Formação de professores: para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora.
- Gil, A. C. (2010). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. (6. ed.). São Paulo: Atlas.
- Huberman, M. (2000). O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.). *Vidas de professores*. (2. ed.). Porto: Porto, p.31-61.
- Lopes, J. B. (2004). *Aprender e ensinar Física*. Braga: Fundação Calouste Gulbersonian & Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

- Lopes, C. V. M.; Krüger, V.; Del Pino, J. C., & Souza, D. O. G. *Concepções de professores de Química sobre a natureza do conhecimento científico*. Acta Scientiae (ULBRA), v. 9, p. 3-16, 2007.
- Morin, E. (2001). *Os sete saberes necessários à educação do futuro* / Edgar Morin; Trad. Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. (4. ed.). São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO.
- Nóvoa, A. (2009). Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In: _____. *Professores: imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa, p. 25-46.
- Piaget, J. (1973). *Para onde vai a educação?* Rio de Janeiro: Livraria José Olympo Editora/UNESCO.
- Perrenoud, P. (2000). *Dez novas competências para ensinar* / Philippe Perrenoud; Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Projeto Pedagógico de Curso (PPC). (2012). *Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química – Modalidade a Distância*. Comissão de Elaboração. Cuiabá: UAB/IFMT.
- Roehrs, M. M. (2013). *Licenciatura em Ciências Biológicas: uma análise dos saberes de referência e pedagógicos na formação de professores para os anos finais do Ensino Fundamental*. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.
- Tardif, M. (2014). *Saberes Docentes e Formação Profissional*. (17. ed.) Petrópolis, RJ: Vozes.
- Tastle, W. J., & Wierman, M. J. (2007). Consensus and dissent: A measure of ordinal dispersion. *International Journal of Approximate Reasoning*. n. 45, p. 531-545.

Autores:

Marcelo Franco Leão

Doutorado em Educação em Ciências (UFRGS) Mestre em Ensino (UNIVATES). Especialização em Orientação Educacional (Dom Alberto) e em Relações Raciais na Educação e na Sociedade Brasileira (UFMT). Graduação em Licenciatura em Química (UNISC) e em Física (UNEMAT).

Professor do Departamento de Ensino do IFMT Campus Confresa. Membro do Grupo de Pesquisa Ensino de Ciências e Matemática no Baixo Araguaia (EnCiMa).
Linha de Investigação: Ensino de química e formação de professores.
marcelo.leao@cfs.ifmt.edu.br

Eniz Conceição Oliveira

Pós-doutorado em Ensino de Química (Universidade de Aveiro). Doutorado e Mestrado em Química (UFRGS). Graduação em Química (UFRGS). Professora da Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES).
Linha de Investigação: Ensino de química e formação de professores.
eniz@univates.br

José Claudio Del Pino

Pós-doutorado em Ensino de Química (Universidade de Aveiro). Doutorado em Biomassa e Mestrado em Química (UFRGS). Graduação em Química (UFRGS). Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
Linha de Investigação: Ensino de química e formação de professores.
delpinojc@yahoo.com.br

LA ENSEÑANZA DE LA GRAMÁTICA EN LENGUAS EXTRANJERAS. Del Método Tradicional a la Perspectiva Accional

Wender Trujillo
wjtrujillos@gmail.com

Marbelis Gómez
marbegomez25@gmail.com
Departamento de Idiomas Modernos
Universidad del Zulia, Maracaibo - Venezuela.

Recibido: 17/03/2019 **Aceptado:** 30/05/2019

RESUMEN

Este estudio persigue la difusión de una secuencia didáctica que permita el estudio de la gramática en lenguas extranjeras, tomando como base los principios de la perspectiva accional presentada por el *Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas* (MCERL), así como la influencia de la evolución metodológica de la enseñanza de segundas lenguas en la instrucción de los elementos de organización del lenguaje. Así, se realizó una comparación del modelo de introducción de la gramática en las distintas perspectivas metodológicas existentes, dando como resultado la existencia de una ruptura metodológica con respecto a esta y que, por lo tanto, no hay una noción clara de cómo proceder al momento de construirla. Ante esto, se presentó la secuencia establecida por Denyer (2013), en la cual se presenta un modelo de exposición – construcción – intervención, que posee coherencia metodológica al observarse desde una óptica accional, dando un lugar central al aprendiz dentro de la construcción de sus conocimientos y permitiéndole obtener las competencias necesarias para desarrollar su capacidad de integrarse en una sociedad extranjera.

Palabras Clave: Perspectiva accional, LE, Gramática, MCERL.

TEACHING OF FOREIGN LANGUAGES GRAMMAR Traditional Method to Action-oriented approaches

ABSTRACT

This research pursue the diffusion of a didactic sequence that enables learning of grammar in foreign languages, taking as departure principles from the Action-oriented approach, first presented by the *Common European Framework of Reference for Languages*(CEFR), and the influence of methodology's evolution in Foreign Languages Teaching in teaching of grammar. Consequently, a comparison of grammar instruction in languages teaching methods was made, having as a result the existence of a methodological rupture in the treatment of linguistic elements, therefore there is no a clear notion of how to proceed when teaching grammar. As a result, a sequence established by Denyer (2013), where an exposition – construction – intervention model is followed, was presented in this project. In this model, students have a centered place in their learning process and they are able to develop necessary abilities to integrate in a foreign society, as considered in the action – oriented approach.

Key words: Action-oriented approach, Foreign Languages, Grammar, CEFR

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, el debate docente sobre la enseñanza de los elementos lingüísticos en lenguas extranjeras se ha visto altamente influenciado por las nuevas tendencias metodológicas en didáctica de lenguas y culturas, entre las que se destacan aquellas presentadas por el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL) en 2001. Si bien estas tendencias se ven orientadas a la comunicación y a la (inter)acción (como se plantea en las perspectivas comunicativa y accional respectivamente), el trato que se debe dar a la gramática dentro de esta se ha visto limitado por diferentes autores, dando paso a una ruptura metodológica que sigue en constante crecimiento. Ante esto, el presente estudio tiene como fin identificar los principios de la instrucción gramatical dentro de los diferentes enfoques metodológicos en la enseñanza de lenguas extranjeras, así como proponer el uso de la secuencia presentada por Denyer (2013) para la inclusión de una gramática implícita, explícita e inductiva al enseñar un segundo idioma.

La Gramática en la Enseñanza de Lenguas Extranjeras

Múltiples investigaciones han dado con que la gramática es uno de los elementos más importantes a tener en cuenta para los aprendices de una segunda lengua, así como para los enseñantes, quienes se ven en la necesidad de adaptarse a contextos culturales variados donde la gramática puede tener un lugar más o menos importante dentro del proceso de enseñanza. De acuerdo con lo expuesto por Anselmi (2014), Muchos estudiantes de una lengua extranjera consideran que la gramática es algo sumamente importante y necesario dentro del aula, mientras que otros la consideran aburrida.

Por otra parte, la gramática es presentada en cualquier diccionario común como "... el estudio de los elementos de la lengua, así como la forma en que estos se organizan y combinan ..." (RAE, 2017), lo que corresponde a que la gramática constituye la estructura en la que la lengua se organiza y su funcionamiento basándose en esta estructura, otras definiciones destacan que ciertos elementos del léxico entran dentro del campo de la gramática, puesto que ambos componentes (gramática y léxico) permiten dar significado a la frase.

Ahora bien, aunque la gramática pertenezca a uno de los elementos centrales dentro de la enseñanza de lenguas extranjeras (LE), Fougerouse (2011) expone que una parte de los docentes de francés como lengua extranjera se han visto en la necesidad de retomar una perspectiva tradicional en la enseñanza de este después de los años 90, lo que llegó a generar

disgusto y eclecticismo en la búsqueda de nuevas metodologías para enseñar las estructuras de organización de la lengua.

Así, muchos profesores, buscando evitar que sus métodos se vuelvan muy tradicionales, optan por establecer una metodología inductiva, en las que la regla se basa en un corpus o un documento, poco claro de definir hasta la actualidad (“oral, escrito, autentico...”), el cual va a permitir que los alumnos creen sus propias hipótesis sobre las reglas gramaticales. Este tipo de secuencias permiten al profesor tener un rol secundario dentro del aula y a el estudiante ser el autor de su propio aprendizaje. Así, la enseñanza de la gramática sigue, según Fougerouse (2011), la secuencia de pasos presentada a continuación en tres variantes.

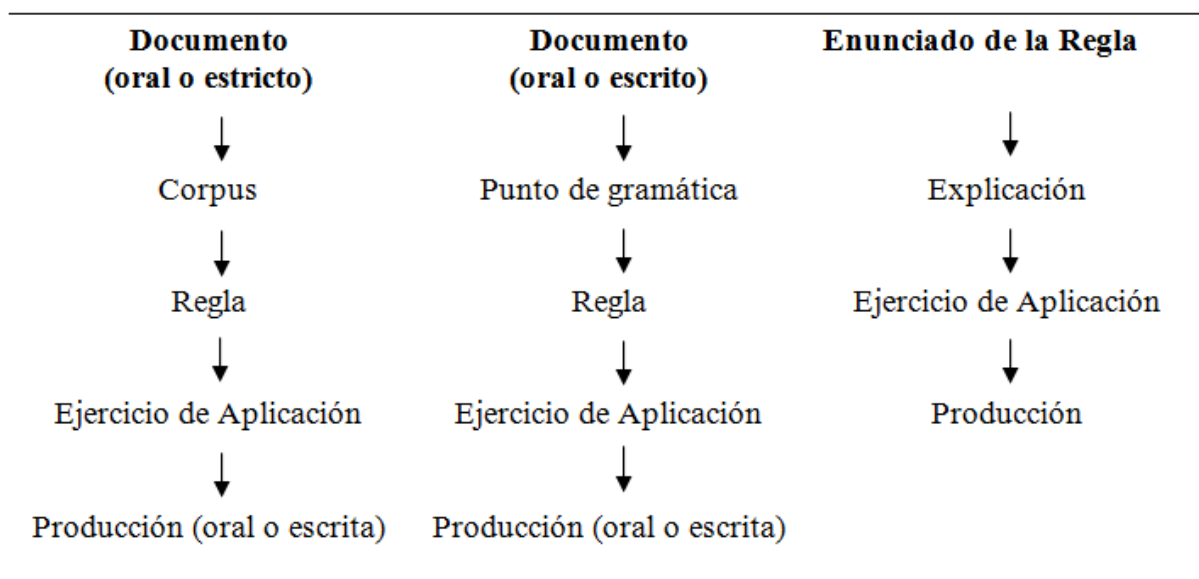


Figura 1. Secuencias más comunes de enseñanza de la gramática según Fougerouse.
Fuente: Fougerouse (2001)

La autora antes presentada expone que estas secuencias son “más o menos detalladas...” considerando que enseñar la gramática representa distintas realidades a tratar, pero toma en cuenta que la regla siempre está presente. Por otra parte, Denyer (2013) concuerda con esta autora en que la contextualización posee un rol importante al momento de memorizar la gramática, y que al momento de presentar el corpus (1.), ésta debe ser “Descontextualizada” para trabajar la regla a tratar.

Siguiendo este orden de ideas, de acuerdo con lo expuesto por Puren, existen cinco modelos de gramática dentro de la didáctica de lenguas extranjeras, los cuales se basan en el lugar que se le da a la gramática dentro del aula y el medio de exposición a la misma.

- a. *La Gramática Morfosintáctica*, también mencionada como tradicional o clásica, responde a los criterios de (1) Clasificación de las palabras según su naturaleza gramatical (sustantivo, pronombre, adjetivo, verbo, adverbio, etc.) y, consecutivamente, según su noción (indefinidos, partitivos, de tiempo, de lugar, etc.), (2) las formas que pueden tomar las palabras (3) las funciones que tienen las palabras y su relación dentro de la frase y (4) las funciones que pueden tener las diferentes partes de la oración (proposiciones) y su clasificación bajo criterios formales (conjuntivas, adversativas, etc.) y nocionales (temporales, consecutivas, concesivas, etc.).
- b. *La Gramática Textual*, se centra en los textos y su estudio, interesándose en la cohesión, puesto que las frases deben estar conectadas en sentido de alguna manera, progresión, ya que deben aparecer en cierto orden y coherencia, porque deben llevar un sentido lógico sobre el contexto extralingüístico que tratan.
- c. *La Gramática de la Enunciación*, la cual se centra en el emisor y la forma en que este utiliza la lengua, tomando en cuenta a la subjetividad de este y de su receptor o destinatario.
- d. *La Gramática Nocional – funcional*, que se interesa por la manera en la que la lengua es utilizada para expresar sentido (la noción del tiempo, la causa, la identidad, etc.) y para interactuar (saludar, agradecer, disculparse, presentarse, etc.).
- e. *La Gramática “Intermedia”*, también considerada “gramática del aprendiz” o “Interlengua” se interesa en el estado particular en que se encuentra la lengua objetivo del aprendiz, tomando en cuenta todas las representaciones conscientes e inconscientes del funcionamiento que este posee, esto basándose en el proceso constante de construcción/desconstrucción/reconstrucción que le permite obtener las competencias que necesita para hablar una lengua extranjera.

Para París (2010), la gramática del aprendiz constituye “... un estadio transitorio en la evolución de la construcción de su propio aprendizaje lingüístico...” (p. 101), lo que quiere decir que esta etapa del aprendizaje sucede a medida que el estudiante va adquiriendo la competencia comunicativa de la lengua que estudia. Por otro lado, esta autora que

elinterlenguaje está constituido por las reglas que construye el individuo hasta que domina la lengua que aprende.

LA EVOLUCIÓN METODOLÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LENGUAS EXTRANJERAS

La Metodología Tradicional

En palabras de Puren (1988), la primera metodología de enseñanza de lenguas extranjeras fue destinada a la enseñanza de lenguas antiguas, entre las que destacaban el latín y el griego. Así, este método se centra en el aprendizaje de reglas gramaticales junto a actividades de comprensión de textos literarios. Las competencias más tomadas en cuenta son la lectura y la escritura y el objetivo de aprendizaje es el de ser capaz de traducir textos completos en otra lengua o desde la lengua materna.

Dentro de este enfoque la idea que se tiene del aprendizaje de un segundo idioma es el de ser capaz de manipular la morfología y la sintaxis del mismo, para así ser capaz de traducir textos en el mismo. Un principio importante de este método es el expuesto por Stern (1983): “La primera lengua se mantiene como un sistema de referencia en la adquisición de la segunda lengua” (p. 455), lo que quiere decir que, dentro del marco de enseñanza de una lengua extranjera, el conocimiento de la lengua materna es primordial.

Así, varios autores establecen que, dentro de este método, la gramática es el objeto central y único de estudio, a través de esta se busca obtener conocimientos lingüísticos y culturales (artísticos/literarios) de la lengua que se aprende, la regla gramatical posee una concepción “jurídica” de acuerdo con Denyer (2013), en el sentido en que se ve como una ley a cumplir y “prescriptiva” puesto que se tiene un modelo correcto a seguir, en lo que respecta al “hablar y escribir bien” (Giovanelli, 2015, p. 25). El contenido se da a través de transmisión explícita de la regla (empleo del metalenguaje), la cual debe ser memorizada para pasar a los ejercicios de aplicación (traducción de un texto). Se tienen como recursos obras o extractos literarios.

El Método Directo

Este método da su importancia a las competencias orales, se centra en la enseñanza de la segunda lengua sin ningún tipo de uso de la lengua materna, teniendo como medios para la

comprensión los recursos visuales, auditivos y los elementos extralingüísticos. Puren (1998) considera que, si la lengua debe ser enseñada sin ninguna mediación entre la lengua materna y la lengua objetivo, entonces el objetivo es el de comunicarse de manera automática, evitando la traducción mental, “expresándose directamente en la lengua extranjera” (p. 82).

Larsen– Freeman y Anderson (2011) plantean que este método se convierte en el primero en tener por objetivo aprender una lengua para comunicarse. Se busca que el aprendiz sea capaz de pensar en la lengua que aprende lo más rápido posible para poder hablar en una lengua extranjera. La cultura es observada más allá de la literatura y las bellas artes (introduciendo así elementos culturales como la civilización y la geografía a la enseñanza de LE) y la instrucción se da en su totalidad en la lengua objetivo, sin ningún uso de la lengua materna.

En lo que al trato de la gramática respecta, este método tiene por objetivo obtener la capacidad de comunicarse mediante el uso y exposición a las reglas, por lo tanto, estas son presentadas de manera implícita a través de ejemplos, y después trabajadas por medio de ejercicios de repetición e imitación. La gramática no tendrá entonces una función específica dentro del aprendizaje de la lengua, y la regla tendrá una concepción descriptiva, por ser vista como una “ley natural” (Denyer, 2013) y conductista, por basarse en el aprendizaje por imitación/repetición.

La Metodología Estructuro global – Audiovisual

Esta metodología es definida como la dominante, particularmente en Francia, entre los años 1960 y 1970, de acuerdo con Puren (1988) esta gira en torno al uso en conjunto de imágenes y sonido. Las imágenes eran utilizadas como un recurso para la presentación de la lengua sin mediación de la lengua materna, y el audio que se basaba en las imágenes permitía una exposición directa a la lengua a través de diálogos. Los primeros manuales de lengua basada en este método llegan en los años 50, viéndose altamente influenciados por los principios del método directo.

Por otra parte, la coherencia de este modelo de enseñanza se basa en la existencia de dos nuevas tecnologías: el magnetófono para el audio y el proyector para lo visual (Anselmi, 2014). En este, el fin de aprendizaje de la lengua era el de comunicarse, y son comunes los ejercicios de automatización, que iban combinados con diálogos y ejercicios de repetición.

Para Puren (1988), los audios pueden ser sustituidos por la voz del profesor y las imágenes pueden observarse impresas dentro de los manuales de lenguas, lo que permitió mayor facilidad para aplicar este método en el aula.

Cabe destacar que, dentro de esta metodología, la gramática se ha visto suprimida, puesto que no solo su explicitación quedaba prohibida, sino que todo tipo de explicación gramatical también, el aprendiz debía obtener la competencia gramatical por medio de la constante comunicación y los ejercicios de automatización. La concepción que se tiene de la regla es entonces descriptiva, puesto que se ve como una ley natural que debe ser obtenida por medio de la expresión y no por instrucción directa.

El Enfoque Comunicativo

Este enfoque se caracteriza por ser uno de los más resaltantes del siglo XX, muchos de sus principios se siguen aplicando en la actualidad a la enseñanza de lenguas extranjeras en múltiples contextos (Richards y Rodgers, 2001). De esta manera, el enfoque comunicativo basa sus principios en la necesidad de utilizar una lengua extranjera para comunicarse (Finnochiaro y Brumfit, 1983), y se centra en los “Actos de habla” y los textos, los cuales son definidos por Halliday (1970) como situaciones en las cuales todos los elementos del discurso son utilizados para, posteriormente, ser observados desde un acercamiento por separado.

Según Larsen – Freeman (2011), la adquisición de la competencia comunicativa parece ser el objetivo principal del Enfoque Comunicativo (CLT), y su flexibilidad ha creado, a través de los años, múltiples variables de la misma metodología, encontrándose entre sus principales modelos los juegos de rol, la gamificación, el uso de ilustraciones y las discusiones basadas en la previa observación de un algo.

También, es de resaltar el principio más importante dentro de este enfoque: El uso de los documentos auténticos. En palabra de los autores antes mencionados, una de las razones por las cuales los estudiantes no son capaces de transferir lo que aprenden en clases al mundo real es por la poca exposición a contenido natural o auténtico. Ante esto, el CLT introduce el uso de materiales auténticos en el aula de clases, sea en video, texto o audios. Así, este enfoque tuvo como mayor aporte este principio, tomándose en cuenta para futuros enfoques eclécticos en la enseñanza de lenguas extranjeras.

En lo que a la gramática respecta, la función que esta posee dentro del enfoque comunicativo es la de ser un medio para alcanzar el objetivo de comunicarse y “sobrevivir” en una lengua extranjera (Denyer, 2013), la regla podría concebirse dentro de esta metodología como “Constructivista”, puesto que representa un modelo (interlengua) que va a cambiar o ampliarse en cada etapa del aprendizaje del alumno. Con respecto a la manera en que deba enseñarse la gramática en clase, este enfoque da inicio a una secuencia de discrepancias con respecto a los métodos, medios y recursos que deban ser utilizados al momento de enseñarla.

Si bien no se está seguro de si la secuencia didáctica deba ser trabajada de una manera particular, múltiples autores concuerdan con que, dentro de este enfoque, la gramática se ve “Explicitada” por el aprendiz, lo que quiere decir que este construye la regla a tratar en clase basándose en sus propias hipótesis. Luego de que estas hipótesis son verificadas, se pasa a su posterior tratamiento y uso dentro de frases y luego textos. Esta “secuencia” podría considerarse comunicativa tomando en cuenta que muchos enseñantes siguen prefiriendo apearse a métodos más tradicionales y se muestran escépticos con respecto a esta (Fougerouse, 2001).

La Perspectiva Accional

El *Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas* (MCERL) expone, con respecto a la nueva metodología a plantear dentro de la enseñanza de L2, que

La perspectiva privilegiada aquí es de tipo accional en que considera ante todo al hablante o aprendiente de una lengua como un actor social que debe cumplir tareas (que no son necesariamente lingüísticas) en circunstancias y ante un ambiente dados, dentro de un dominio de acción particular (Consejo de Europa, 2001, p. 15).

Esto último quiere decir que, dentro de esta perspectiva, el aprendiz de una lengua debe realizar tareas que se encuentren dentro de un contexto social establecido, donde el reto sea el de movilizar todas las competencias que adquiriera para resolver problemas dentro de un entorno y en un dominio dados. Por otra parte, la salida de un volumen complementario de este marco de referencia en el año 2018 expone las consecuencias a las que esto podría conllevar: La implicación total del aprendiz dentro de su proceso de aprendizaje, el indispensable uso de la lengua extranjera dentro de su proceso de aprendizaje y la naturaleza

social del proceso de aprendizaje de una segunda lengua, así como un amplio trabajo por parte del profesor para la elaboración de tareas.

De esta manera, este enfoque privilegia las interacciones dentro del aula. Según Rosen (2009), se diferencia del enfoque comunicativo en que en este, el alumno debe ser capaz de cumplir tareas para poder comunicarse como un “extranjero de pasada”. Por otra parte, esta autora plantea que dentro de la perspectiva orientada a la acción, los alumnos “...son preparados en una lengua para poder integrarse a una lengua – cultura extranjera y poder actuar culturalmente dentro de esa lengua – cultura...” (p. 489), lo que significa que, dentro de esta perspectiva, el objetivo de aprendizaje de la lengua extranjera es el de “interactuar” para poder integrarse dentro de una sociedad foránea.

Así, es importante resaltar aquí el concepto de “tarea”. Esta es concebida dentro del MCERL (2001) como una herramienta metodológica que da base al enfoque orientado a la acción. Por otro lado, mencionando a Rosen (2009), si bien las tareas no son algo nuevo dentro de la enseñanza de lenguas extranjeras, lo que cambia dentro de este enfoque es que las tareas se acercan más a una realidad cultural que a un objetivo pedagógico común, como en el enfoque comunicativo. En palabras de Denyer (2011), una tarea está compuesta de un conjunto de “prácticas sociales” que deben ser cumplidas. Esta expone que una tarea no es un ejercicio y que cumple con ciertas características:

- Es “compleja”, ya que es necesario combinar un conjunto de saberes y herramientas para poder realizarla.
- Es “abierta”, porque Permite que el estudiante escoja los recursos a utilizar y los pasos a efectuar para cumplirla.
- Es “adidáctica”, puesto que no es guiada, el aprendiente trabaja de manera autónoma.
- Es “contextualizada”, ya que presenta una situación (¿quién? ¿qué? ¿Cuándo? ¿Dónde?) posible en el mundo real.
- Es “finalizada”, tiene un objetivo o resultado final.
- Plantea un “problema” a resolver.

Entonces, la gramática deberá jugar un rol (sea de mayor o menor importancia) dentro de las secuencias didácticas que se basen en este enfoque, Anselmi (2014) considera que, aunque la comunicación y la acción sean los esenciales dentro de esta metodología, la gramática no debe ser desplazada por estas. Se considera que la gramática se aprende comunicándose e interactuando, y por este motivo su tratamiento del aula no debe ser entonces eliminado en su totalidad.

Por otra parte, Denyer (2013) establece que, al igual que en el enfoque comunicativo, la gramática funciona como un medio para el logro de los objetivos de aprendizaje. La concepción que se tiene de la regla podría ser “socio – constructivista”, puesto que ahora se ve como un conjunto de modelos, y que la gramática ahora es construida a través de la interacción entre los aprendientes de la lengua. Con respecto a la secuencia, muchos autores discrepan en relación a la consecución de pasos y a los recursos que deban utilizarse para enseñar esta.

MODELO PARA LA ENSEÑANZA DE LA GRAMÁTICA EN LA PERSPECTIVA ACCIONAL

La gramática dentro del enfoque propuesto por el MCERL deberá tener un lugar dentro de las secuencias didácticas de este, Anselmi (2014) considera que, aunque la comunicación y la acción sean los esenciales elementos dentro de esta metodología, la gramática no debe ser desplazada por estas. Se considera que las estructuras del lenguaje se aprenden interactuando y que, por este motivo, su tratamiento del aula no debe ser entonces eliminado en su totalidad.

Ante esto, se expone lo propuesto por Denyer (2013), quien considera que, dentro de la perspectiva accional, la gramática se ve integrada en el medio de la unidad didáctica, siguiendo entonces un conjunto de principios que permiten la construcción autónoma de la regla por parte del aprendiz, logrando internalizar la misma a través de su aplicación en diferentes contextos sociales. La estructura seguida es centrada en el desarrollo de competencias, y toma del enfoque comunicativo una estructura que va de la comprensión hacia la producción a partir de un documento base.

Exposición a la Lengua

La autora antes mencionada considera que el estudio de las formas del lenguaje debe darse luego de haber existido un trato implícito de los contenidos lingüísticos a través de

actividades de interacción, comunicación, etc., siendo esta una fase de exposición a la Lengua, en la cual los alumnos serán capaces de recibir el input suficiente para poder generar hipótesis al momento de conceptualizar la regla gramatical.

Contextualización y Descontextualización

Siguiendo lo antes expuesto, durante la fase de exposición a la lengua, se deben contextualizar los contenidos lingüísticos, esto a través de un documento didáctico o auténtico (sea un texto, video, diálogo, etc.), en el cual la gramática se vea encerrada en un todo, para así poder observar las variaciones existentes en la lengua. Una vez remarcada la regla a estudiar dentro del documento, esta se extrae del contexto en el que se encuentra para su trato más detallado, lo que podría considerarse descontextualización, así, el aprendiz deberá observar la particularidad estudiada y generar hipótesis sobre la regla, las cuales serán luego intervenidas por el profesor, quien se encargará de verificar que estas sean correctas o no (intervención).

Entrenamiento y Recontextualización

Luego de la descontextualización de la regla gramatical, el aprendiz deberá internalizar esta a través de ejercicios de entrenamiento, en los cuales este utilizará la regla descontextualizada en diferentes casos en los que esta pueda presentarse. Entonces, se pasará a reintegrar la gramática a un contexto (generalmente similar a aquel del documento base), a través de una producción, sea oral o escrita, en la que la situación planteada genere la necesidad de utilizar la regla estudiada durante la secuencia didáctica para la solución de un problema.

CONCLUSIONES

Una vez expuesta la comparación entre la aproximación a la gramática desde diferentes enfoques metodológicos de la enseñanza de Lenguas extranjeras, así como presentados los principios esenciales de la perspectiva accional en la enseñanza de LE, queda en evidencia la falta de un lugar concreto de los contenidos lingüísticos dentro de las perspectivas didácticas existentes en la actualidad. Por lo que, se considera indispensable la introducción de un nuevo modelo de presentación de la gramática, que se adapte a los enfoques vigentes de la enseñanza (en este caso, el orientado a la acción), y que permita el desarrollo de competencias (saber, saber-ser, saber-aprender y saber-hacer) óptimas en los aprendices de una segundalengua.

De esta manera, se considera que no podrá existir en si una perspectiva de tipo accional sin la presentación explícita (o “explicitada”) de la gramática, siendo esta parte de las

competencias específicas que se buscan obtener al aprender una segunda lengua desde este enfoque, por lo que, es recomendable trabajar la gramática de manera auto – constructiva, permitiendo así al aprendiz desarrollar sus hipótesis sobre las particularidades de la lengua en autonomía.

Finalmente, a nivel curricular, la estructura de un curso que asuma este enfoque deberá estar centrado en la obtención de las competencias necesarias para la realización de una tarea final. De entre estas, se destaca el saber y el saber-hacer, siendo que, el lugar que debe darse a la gramática dentro de la secuencia de clase es secundario y que esta debe estar destinada a ser utilizada con una función de comunicación específica (nocional – funcional).

REFERENCIAS

- Anselmi S. (2014). *Enseigner la Grammaire en classe de FLE... Oui, mais comment ?* Tesis de maestría. Toulouse : Université de Toulouse.
- Consejo de Europa (2018). *Cadre Européen Commun De Reference Pour Les Langues: Apprendre, Enseigner, Evaluer. Volume Complémentaire avec des Nouveaux Descripteurs*. Strasbourg: Conseil de l'Europe. Disponible en [este enlace](#).
- Consejo de Europa (2001). *Cadre Européen Commun De Reference Pour Les Langues: Apprendre, Enseigner, Evaluer*. Strasbourg: Conseil de l'Europe. Disponible en [este enlace](#).
- Cuq J., Gruca I. (2003). *Cours de Didactique du Français Langue Étrangère et Seconde*. Grenoble : PUG.
- Denyer M. (2011). "La perspective actionnelle définie par le CECR et ses répercussions dans l'enseignement des langues". *L'approche Actionnelle dans l'Enseignement des Langues, onze articles pour mieux comprendre et faire le point*. Paris: Maison des Langues.
- Denyer M. (2013). *La Place de la Grammaire en Classe de FLE*. Conferencia C1. Encuentro FLE Barcelona, 21 y 22 de noviembre.
- Denyer M. (2013). *L'Approche Actionnelle : et la Grammaire Dans Tout Ça ?* Taller A1. Encuentro FLE Barcelona, 21 y 22 de Noviembre.
- Fougerouse M. (2001). « *L'enseignement de la grammaire en classe de français langue étrangère* ». EN : Éla. Études de linguistique appliquée No. 122, 2001/2, p. 165-178.
- Giovanelli M. (2015). *Teaching Grammar, Structure and Meaning*. Exploring Theory and Practice. Nueva York: Rutledge.
- Puren C. (1988). *Histoire des Méthodologies de l'Enseignement de Langues*. Paris: Nathan – CLE International. Disponible en https://www.aply-languagesmodernes.org/docrestreint.api/1849/b1a776bacb5d6ccbb0a692b19bd88566e4b5a707/pdf/puren_histoire_methodologies.pdf

Rosen E. (2009). “*La perspective Actionnelle et l’Approche par les tâches*”. *Le Français dans le Monde, Recherches et Applications*, no. 45, p. 487 – 498.

Autores

Wender Trujillo

Estudiante de Educación, mención Idiomas Modernos en la Universidad del Zulia (LUZ).

Profesor de Francés como Lengua Extranjera y Formador de Formadores en la Alianza Francesa de Maracaibo.

Línea de Investigación: Métodos para la Enseñanza de Lenguas Extranjeras.

wjtrujillos@gmail.com

Marbelis Gómez

Profesora Ordinaria Asociada al Departamento de Idiomas Modernos de La Universidad del Zulia (LUZ). Doctora en Lenguas Modernas de la Universidad de Córdoba (España).

Investigación en Enseñanza de Lenguas Extranjeras, ponente en varios congresos nacionales e internacionales y publicaciones en diferentes revistas arbitradas e indexadas.

marbegomez25@gmail.com

MOVIMIENTO DIASPÓRICO DE LOS CANARIOS HACIA LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE, DESDE EL SIGLO XVI HASTA EL SIGLO XIX

Félix Reinaldo Pastrán Calles

felix.pastran@uleam.edu.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

Recibido: 26/02/2019 **Aceptado:** 02/05/2019

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo analizar el proceso de diáspora canaria hacia Latinoamérica y el Caribe, desde el siglo XVI hasta el siglo XIX, con el propósito de comprender todo el proceso y apreciar las ventajas producidas a partir de la migración, así como valorar la habilidad propia del ser humano en convivir en armonía con su prójimo, evitando de esta manera efectos negativos debido al contacto intercultural entre canarios y latinoamericanos y caribeños. En lo metodológico, la investigación es de tipo descriptiva y desea comprender el proceso migratorio desde una perspectiva global hacia lo regional y local, hasta lograr una historia total, aplicando el método histórico a través del uso de fuentes primarias y secundarias, bajo las premisas de la ciencia histórica y los principios de la Historia Social proveniente de la Escuela Francesa de Annales. En conclusión, se reconoce el movimiento de los canarios hacia Latinoamérica y como tal, el aporte cultural agrícola, así como la inserción y participación asertiva en la sociedad y el reconocimiento de ser una colonia de productividad y ejemplo de interculturalidad.

Palabras Clave: Diáspora, Canarios, Latinoamérica, Caribe, Interculturalidad.

DIASPÓRICO MOVEMENT OF THE CANARIES TO LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN, FROM THE 16TH CENTURY TO THE NINETEENTH CENTURY

ABSTRACT

The objective of this article is to analyze the process of the Canarian diaspora towards Latin America and the Caribbean, from the sixteenth century to the nineteenth century, with the purpose of understanding the whole process and appreciating the advantages produced from migration, as well as assessing the ability of the human being to live in harmony with his neighbor, thus avoiding negative effects due to intercultural contact between the Canary Islands and Latin Americans and the Caribbean. Methodologically, the research is descriptive and wants to understand the migration process from a global perspective to the regional and local, to achieve a total history, applying the historical method through the use of primary and secondary sources, under the premises of historical science and the principles of Social History from the French School of Annales. In conclusion, we recognize the movement of canaries towards Latin America and as such, the agricultural cultural contribution, as well as the insertion and assertive participation in society and the recognition of being a colony of productivity and example of interculturality.

Key Words: Diaspora, Canaries, Latin America, Caribbean, Interculturality.

INTRODUCCIÓN

El ser humano posee la virtud de modificar la naturaleza y construir el espacio geográfico acorde a sus necesidades, pero, no en todas las ocasiones él permanece dentro del mismo, ya que en algunos casos debe movilizarse de esa tierra que lo vio nacer, debido a distintos factores que lo incitan u obligan a movilizarse hacia nuevos destinos, por ello, resulta de interés histórico y cultural el análisis y la comprensión de los movimientos diaspóricos desde la ciencia histórica; ya que estos hechos han sido dinamizadores en diferentes lugares y escalas espaciales; en ese sentido, Szurmuk y Mckee (2009) definen el término diáspora de la siguiente manera:

[...] Originalmente del vocablo griego diáspora que significa *dispersión*. En su sentido más general denota cualquier gente o población que forzosamente debe dejar su patria tradicional para separarse y diseminarse por otras partes del mundo. También, en su forma adjetival, el término refiere al desarrollo cultural posterior de tales poblaciones dispersadas en sus países de llegada [...] (p. 85)

Para retomar las ideas de los autores, los movimientos diaspóricos consisten en la movilización de personas desde su tierra natal hacia otros destinos, motivado a diferentes causas, y que pueden construir relaciones integrales estables y hasta fijas, con relevancia de desarrollo en la localidad debido a la reciprocidad cultural del inmigrante y el residente natural, tomando en cuenta el contexto y las condiciones: económicas, educativas, profesionales, técnicas y/o religiosas, logrando en plazos siguientes la igualdad y fraternidad ciudadana para todos los habitantes del estado, bajo una relación de diálogo equilibrado que consolidaría la igualdad entre los seres humanos.

En ese sentido, el tema migratorio es de importancia histórica, social y cultural para todos los pueblos, ya que a consecuencia de estos movimientos se dinamiza la realidad socioeconómica, política y hasta cultural de una nación, pues aviva el espacio, como fue el caso ocurrido con los habitantes de las Islas Canarias cuando se movilizaron hacia Latinoamérica y el Caribe desde el periodo de conquista y colonización; esta situación la asevera Velásquez (2004), al afirmar que “La inmensa mayoría de los aventureros que se embarcaron en los puertos de España y Portugal constituían las primeras naves llamadas descubridoras” (p. 13), es decir, las primeras naves exploradoras fueron compuestas por personas nativas de España y Portugal, lo que representa una presencia histórica de estos individuos.

Por ello, el presente artículo tiene como objetivo analizar el proceso de diáspora canaria hacia Latinoamérica y el Caribe, desde el siglo XVI hasta el siglo XIX, con el propósito de reconocer y apreciar las ventajas producidas durante el proceso migratorio, así como valorar la habilidad propia del ser humano en convivir en armonía con su prójimo, evitando de esta manera efectos negativos debido al contacto intercultural entre canarios y latinoamericanos y caribeños, en ese sentido, es de interés académico e investigativo los estudios diaspóricos. Por ello, Szurmuk y Mckee (2009) señalan lo siguiente:

[...] Especialidades como literatura comparada, antropología, historia y otras áreas interdisciplinarias, así como proyectos de estudios étnicos han otorgado una también creciente importancia al estudio de la diáspora a través de unidades de investigación y cursos formales en este campo [...] (p. 85)

De esta manera, se valora desde el campo científico el interés en el estudio diaspórico y se apoya cada vez más en las unidades/centros de investigación con la finalidad de comprender la migración humana pueden poseer rasgos dinámicos y cambiantes; así como sus características pueden ser generales o complejas, efectuándose de manera individual, grupal o de manera masiva, dependiendo del caso; así como pueden ser propiciados por decisión personal o con alguna obligación de un agente externo, además, suelen ser de tipo internos o externos (Puyol, 1990)

METODOLOGÍA

En lo metodológico, la investigación es de tipo descriptiva y se desea comprender el proceso migratorio desde una perspectiva global hacia lo regional y local, hasta lograr una historia total, reconociendo al hombre como un ser social que posee la virtud de ser transformador, pero a su vez es influenciado por el contexto, es por ello, que el contexto será problematizado, donde la acción será la categoría fundamental para la comprensión de la causalidad del hecho, con una óptica reflexiva de la situación sincrónica y diacrónica de la Historia. En ese sentido, se toman el método y las técnicas provenientes de la ciencia histórica, por esa razón se hizo una aproximación a las fuentes primarias y secundarias, las cuales sufrieron un proceso de limpieza, registro, organización y preparación adecuada, por ser ellas las que constituyen la materia prima con la finalidad de buscar la explicación y comprensión de los hechos socioculturales.

De igual manera, se apoya el estudio bajo los principios de la Historia Social proveniente de la Escuela Francesa de Annales, debido a que sus ideas clásicas de las

corrientes sociohistóricas buscan identificar los aportes notorios a la cultura, donde la economía y la demografía se unen, o se entrelazan directo con la identidad de los pueblos, y se sostiene la interdisciplinariedad, ya que la economía por sí sola no puede dar explicación de los hechos sin las estructuras socioeconómicas de los grupos en la sociedad, donde el sujeto histórico es el protagonista del proceso como tal. Conviene añadir, que se trabaja la historia evitando la intervención particular dentro de los sucesos descritos en los documentos, y se organiza de manera cronológica en el tiempo para la fácil comprensión del lector.

RESULTADOS

Antes de entrar en el tema migratorio resulta indispensable conocer algunos aspectos geográficos del Archipiélago Canario y de las siete islas ya que debido a esa realidad geográfica posee limitantes que serán causa para efectuar el proceso migratorio de los isleños, es por ello que entre las diferentes características superficiales resalta la isla de Tenerife por ser la de mayor área, mientras que Fuerteventura y la Gran Canaria ejercen importancia territorial, de igual manera, se resalta que Tenerife posee el nivel más elevado en la altitud y es seguida por La Palma, con un pico de 2.426 metros sobre el nivel del mar; por último se reconoce la mínima área en la isla de El Hierro, con solo 269Km², lo que las hace muy diversas desde lo fisiográfico, hasta alcanzar La Gomera y Lanzarote.

Las Islas Canarias están situadas al oeste de Europa, en el Océano Atlántico, frente a la costa occidental del continente Africano, a unos 115 kilómetros aproximadamente de distancia con la costa africana y unos 1.000 con la costa española. Por lo tanto, estas son islas ubicadas en el continente africano, de tipo intertropical, pero su cultura es europea, por estar en lo político bajo la administración del Reino de España, como lo afirma Morales (2001), al señalar que:

[...] estas islas son conquistadas definitivamente en 1496, y son apropiadas territorialmente como región ultramarina del Reino de Castilla, desde entonces hasta la actualidad, con distintos títulos de adscripción (islas de señorío, islas de realengo, colonias o posesiones de ultramar, islas adyacentes, provincias o comunidad autónoma), los siete mil quinientos kilómetros cuadrados de tierras emergidas son pertenencia político-administrativa de España [...] (p.156)

Es decir, poco después de iniciados los viajes de exploración hacia América, la región fue apoderada por Castilla, reino perteneciente a España, y se le otorga el nombre de Canarias,

asignación consecuente y apegada el término con el de la mayoría de los autores se debe a la presencia de un gran número de perros o canes.

En lo geológico, el Archipiélago Canario comenzó a emerger en la era terciaria a través de erupciones volcánicas, con una antigüedad de 12 a 16 millones de años, esto como proceso de las fuerzas internas, y como consecuencia de las fuerzas externas presenta constantes procesos erosivos de tipo eólico debido a su cercanía al desierto del Sahara, lo que conlleva a aumentos considerables de temperatura en el día y una intensidad en los vientos, los cuales suelen transportar polvo y arena. Asimismo, existe la presencia de erosión marina que sedimenta materiales y moldea acantilados, cuevas, túneles, barrancos y playas. Por su parte el relieve es abrupto y algo accidentado debido al aporte de materia generado en los ascensos de la superficie del fondo atlántico, por lo que se observan plegamientos y fallas (Gobierno de Canarias, 2005)

En lo Hidrográfico, en Canarias existen pocos cursos permanentes de agua, solo uno en la Isla de la Palma, (Barranco de las Angustias) y otro en la de Gomera (Barranco de Cedro). Gran parte de las reservas de agua en las Canarias provienen de las reservas acumuladas en el subsuelo, almacenadas en pozos y galerías subterráneas. Mientras que el clima, es de tipo oceánico subtropical, con temperaturas entre los 18° y los 21°C en los espacios donde la altitud es mayor a 1000 metros, pero en la costa puede llegar a alcanzar los 40°C. Se presentan escasas precipitaciones que van desde los 800 - 1000 mm anuales, esto como consecuencia de su cercanía al Continente Africano y al Sahara, asimismo su orografía influye en las precipitaciones, temperaturas y nubosidad, condicionando de esta manera un espacio semiárido (Gobierno de Canarias, 2005)

En cuanto al tema de la presencia de los canarios en el continente americano se es necesario referir las palabras de Alzola (1991), cuando explica:

[...] Las relaciones de Canarias con América comenzaron ya en la temprana hora...: Colón, en su primer viaje, repara en Gran Canaria el timón de *La Pinta* y toma agua y víveres en la Gomera. Estas recaladas por el Archipiélago se repetirían en los tres siguientes viajes colombinos. Muchas expediciones posteriores, como las de Nicolás de Ovando, Alonso Quintero, Pedrarias Dávila, Francisco de Montejó, Pedro de Heredia, Diego de Ordás y Pedro de Mendoza, fondearon también en las redes insulares para hacer aguada, reponer víveres, aprovisionarse de árboles, semillas y ganado [...] (p. 92)

Así pues, se certifica la impronta canaria desde los viajes de Colón y en las siguientes exploraciones ultramarinas, las cuales durante su tránsito por Canarias sirvieron de reparaciones para sus naves, la recolección de agua y víveres, es por ello que se observa desde un inicio un vínculo claro entre Europa, España y las Islas Canarias con América, y sus pobladores, llevando consigo, virtudes, costumbres, aficiones y gustos isleños. De esa manera, se construye un acercamiento cultural directo, como resultado del movimiento migratorio hacia destinos como: Cuba, Puerto Rico, México y Venezuela.

Es interesante recalcar que durante este proceso histórico se identifica la existencia de dos tipos de migraciones, en cuanto a las causales: la primera de tipo libre, en la cual cada individuo o grupo familiar decidió viajar y la otra organizada o dirigida por los gobiernos con interés para emigrar o inmigrar, o con la intención de variar las corrientes migratorias dependiendo del contexto histórico, político, económico en cuanto al destino final de los individuos. Un caso referencial en Islas Canarias fue el libre movimiento migratorio, pero luego comenzó a dirigirse desde el aparato gubernamental hacia algunos destinos americanos, motivado al interés socioeconómico. Ante esta realidad migratoria direccionada en Tenerife la exponen Carnero y Barroso (2006), a continuación:

[...] a finales de 1530 o comienzos de 1531 Pedro Fernández de Lugo, Adelantado –Gobernador– de Tenerife y de La Palma, solicitó permiso real para llevar a cabo una expedición con el fin de ocupar los territorios de la región platense. Esta zona tenía interés porque podía aportar nuevos yacimientos de metal precioso y ser el acceso a nuevas islas de las especias en los mares del sur.

A partir de ese momento se inician diversas expediciones para proceder a la conquista y colonización del Río de la Plata. En ellas tampoco estuvieron ausentes los isleños. Así, en las primeras incursiones que llevaron a la fundación de Buenos Aires estuvieron presentes algunos canarios, como Francisco de Agaete, Francisco de Aguilar o Luis de León, que acompañaron a Pedro de Mendoza en la primera expedición. Una cita especial merece Antonio López de Aguiar, nacido en Gran Canaria, que fue capitán y maestre de nao, convirtiéndose en un hombre clave en las incursiones platenses [...] (p. 8)

Esas movilizaciones dirigidas eran típicas y se hicieron comunes en años posteriores, ya que el interés de ocupar territorios como la región platense era de interés de poder político, pero lo más atractivo para la época era el beneficio económico que se podría recibir a través de metales y especias, por cuanto se procede a forjar la conquista y colonización en Río de la Plata y Buenos Aires por parte de la corona española además con presencia de canarios, la

cual fue de importancia reconocida en estas tierras del sur, pero de difícil conquista, porque la representación de los grupos charrúas hizo difícil la permanencia de los mismos.

Toda esta situación impulsó el afán aventurero de algunos habitantes canarios, entre los cuales se encontraban: mineros, artesanos, marineros, pescadores y algunos campesinos, dado que el archipiélago funciona como ruta importante para el tránsito hacia Asia, África y en este caso, a América. A partir de entonces, de acuerdo con Macías (2008), Canarias fue la primera frontera ultramarina entre España y los nuevos territorios americanos, y en donde sus puertos comenzarían a gozar “del privilegio del comercio directo que al encontrarse situados en la principal ruta con el Nuevo Mundo, se convirtieron en almacén de hombres y mercancías para cubrir la demanda indiana” (p. 15) Es decir, en estos puertos canarios se comercializan distintos bienes o mercancías desde Europa hasta América, no obstante, se debe recordar que para ese momento histórico, el Canal de Suez (construido en 1869) no había sido inaugurado y el de Panamá (construido en 1914) tampoco, por eso esta región de Canaria sirvió de apoyo a la empresa colombina, tanto así que se debe recordar que desde la Isla de La Gomera, partió el primer viaje de Colón en busca de tierras para explorar, por lo que funcionó para el tránsito, descanso, reparaciones, abastecimiento de: animales, semillas y hasta la dotación de tripulantes para sus viajes (Rodríguez, 2003)

Para el año de 1561 se declara la Ordenanza de la Casa de Contratación de Sevilla, que restringe la migración de personas que no hayan permanecido por lo menos 10 años en las islas y tampoco a las que sean propietarias de algún bien, por ese motivo se inicia el proceso migratorio ilegal hacia América. Sin embargo, la corona mantiene la direccionalidad de las migraciones, pero ahora con destinos hacia: la Florida, las Antillas Mayores, Cumaná y México; este último es relevante, porque fue uno de los principales destinos de los canarios desde la conquista, no obstante, durante el periodo de la colonización se agudiza el proceso migratorio debido al interés comercial en Yucatán y Campeche, así como es de interés político de la monarquía en mantener la presencia española en estas nuevas tierras colonizadas y sostener el poderío frente a intereses criollos o de otras latitudes del planeta, lo que posiciona a los canarios como una colonia que figuró durante la dominación española, así como otros sirvieron en las batallas y rebeliones de aires independentistas, por ello el interés de esta investigación al reconocer los aportes culturales de ese grupo isleño desde el punto de vista económico, político y social.

Ya concretamente entre los principales destinos migratorios de los canarios se registra la isla de Cuba, la cual fue de gran interés para la corona española por pertenecer a las Antillas Mayores, y permitir el dominio económico y militar de las rutas marítimas debido a su posición geográfica, es por ello, que fue una de las primeras islas pobladas. Al respecto, Santana (2008) explica lo siguiente:

[...] desde la fundación de La Habana, se conoce la presencia de importantes contingentes canarios como las treinta familias que participaron en 1693 en la fundación de la ciudad de Matanzas, o las que lo hicieron en Vuelta Abajo, Sagua, Guantánamo, San Carlos de Nuevitas, Manzanillo etc. Los canarios... se establecieron como agricultores rentistas o propietarios de pequeños terrenos dedicados al cultivo del tabaco, debido, entre otras cosas, a las mínimas inversiones de capital que precisaban las vegas [...] (p. 173)

Sin duda alguna, la emigración canaria hizo presencia importante en Cuba, desde el punto de vista político, con la fundación de ciudades y hasta el económico, con la inserción y participación dentro del aparato productor agrícola, a través del cultivo de tabaco en las vegas de los ríos; cuya labor la efectuaban bajo la figura de alquiler, pero de igual manera arrojaban ganancias económicas debido a la fertilidad de esas tierras y a la buena cotización internacional del tabaco. Esta realidad agrícola construida alrededor del tabaco la relata Hernández (2008) así:

[...] La mayoría lo cultivará en la provincia de La Habana, pero extenderían su cultivo a la región central o a Camagüey. La misma Corona impulsaría en 1693 la fundación de la estratégica localidad de Matanzas en la homónima bahía, cuyos habitantes se dedicarán preferentemente al cultivo de tabaco [...] (p. 144)

Esta narración constituye un indicio de que los isleños fueron los principales productores de tabaco en la isla, lo que generó un desarrollo y se construyeron una serie de poblaciones como: San Felipe o Santiago, o la de Santa María del Rosario, y de Santiago de las Vegas, que gozaron en años posteriores de fama importante dentro del mundo tabacalero para la época.

También se direccionó esta emigración durante la conquista hacia Puerto Rico, esto convirtió a la isla en otro de los primeros destinos en América por parte del isleño; ante ello, González (2004) describe la realidad de la siguiente manera:

[...] La situación privilegiada de la isla en el archipiélago caribeño no solo fue atractiva para los viajeros aventureros, sino necesaria para el comercio, la trata de esclavos y para los emigrantes que en búsqueda de trabajo, tierra y riqueza proyectaban instalarse en América. Para muchos Puerto Rico sirvió

de puente para ir a otras tierras, aunque no fueron pocos los inmigrantes que se asentaron en la isla respondieron en algunos casos a los intentos del gobierno español en fomentar el crecimiento de la población blanca, la agricultura y el comercio. Por todo esto el tránsito Canarias-Puerto Rico fue continuo a lo largo de los tres siglos subsiguientes a la conquista, aunque la emigración fue en muchos casos peregrina, dadas las condiciones paupérrimas e insolubles de la isla [...] (p. 151)

De nuevo, se evidencia la aparición de la inmigración canaria en el Caribe hacia la isla de Puerto Rico, la cual funcionó como sede comercial de bienes y esclavos, pero también era una especie de puente para dirigirse hacia otros destinos, ya que las condiciones naturales no eran las más idóneas para practicar la agricultura, actividad insigne de los isleños. Por ese motivo, muchos de ellos se dirigieron hacia Baja California, Tejas, San Francisco y San Diego, no obstante, estas tierras tampoco tenían las potencialidades deseadas por los inmigrantes, pero, es en la Florida donde se intentó poblar y sembrar trigo, azúcar y tabaco, debido a su fertilidad en el suelo.

Como punto a resaltar, desde la relación hombre y naturaleza, se encuentra desde lo económico en la región el predominio de la actividad agrícola, con el cultivo de caña de azúcar, que posterior fue diversificada hacia la vid para obtener la uva, pero experimentó una traumática crisis que afectó la venta de este rubro hacia países europeos, siendo el principal mercado el lusitano, lo que originó una regresión económica afectando a los dueños de tierras, hacendados, latifundistas y hasta los trabajadores jornaleros, medianeros que mendigaban las tierras, pedían limosnas o hasta lo que pedían un solo día de trabajo. A propósito de todo eso, son oportunas las palabras de Rodríguez (2003), al afirmar que:

[...] La primera crisis de la segunda mitad de la centuria, derivada de la emancipación de Portugal en 1640, que originó la pérdida del mercado lusitano colonial para el vidueño (vino de mesa que tenía como destino preferente Brasil y las posesiones africanas) y la prohibición de su exportación a las colonias británicas de América, se notó con particular crudeza... En 1683 el Señor del Valle Santiago, Don Fernando del Hoyo, fleta un barco para La Guaira con 400 personas. Es el comienzo de unas constantes cadenas migratorias [...] (174)

Cabe resaltar que, esta primera crisis vinícola a consecuencia de la independencia de Portugal hizo perder el mercado lusitano y aunado a ello, la existencia de un fuerte latifundio ocasionó que muchos de los habitantes emigraran hacia Latinoamérica en busca de tierras para cultivar y el afán por mejorar fortuna.

Es preciso añadir que, debido a los intereses de expansión territorial de otras naciones europeas, España necesita hacer presencia en las tierras ya dominadas, como fue el caso sucedido en Montevideo, cuando los portugueses desean apoderarse de esas tierras, por lo que de inmediato España impulsa la migración canaria; al respecto, Carnero y Barroso (2006) indican que cuando los portugueses lusitanos localizados en el Brasil, quisieron apoderarse de Montevideo para conseguir una salida al Río de La Plata, España se vio en la:

[...] necesidad de poblar la otra banda para detener las incursiones extranjeras, especialmente portuguesas y se designó Montevideo como el lugar más idóneo para ubicar una población. Un año más tarde, se comunicó al citado Cabildo la existencia de 31 familias en la colonia dispuesta a ese poblamiento, si bien debían ser acompañadas por otras de inmigrantes desde España. Este proyecto comenzó a tomar cuerpo cuando se firmó un primer acuerdo entre la Corona y Francisco Alzábar y Cristóbal Urquijo en 1724, por el que se les concedía permiso para traer cuatro barcos durante cuatro años. Por Real Cédula de 1725 se llegó a otro pacto con estos comerciantes para poblar Montevideo con medio centenar de familias que serían reclutadas a partes iguales en Canarias y Galicia. Finalmente, en 1726, se determinó, en un nuevo asiento con los mismos contratistas, que las cincuenta familias vinieran sólo de las Islas Canarias. Las condiciones de esta contrata de isleños con destino al poblamiento de la banda oriental del Río de la Plata incluían: el reparto de solares en la ciudad, la distribución de chacras y estancias, la provisión de 200 vacas y 100 ovejas, el aprovisionamiento de herramientas, animales de tiro, medios de transporte y semillas, así como, de alimentos para un año hasta que se recogiera la primera cosecha. Fruto de este acuerdo llegó una primera expedición en 1727 compuesta por 13 familias de isleños [...] (p.9)

Ante esta posible ocupación de los portugueses, la corona española comienza a poblar Montevideo, y en años posteriores el Cabildo llega a un acuerdo que consistió en llevar barcos con personas con la intencionalidad de mantener el poderío en la región; en ese sentido, se les ofreció una serie de beneficios que iban desde el reparto de tierras, provisiones, animales, semillas y alimentos por un año o hasta que se recogiera la primera cosecha. Cabe resaltar que las personas más solicitadas eran las provenientes de Canarias, y en vista de eso se registra en este periodo más de cincuenta familias llegadas a estas tierras de charrúas, las cuales realizaron innumerables esfuerzos para establecerse en esos lugares inhóspitos y llenos de peligros, que superadas las luchas con los aborígenes tenían que lidiar con bandidos y piratas que se encontraban por la región costera.

Ahora bien, para ampliar la información concerniente a las actividades efectuadas por los pobladores de canarias para el año de 1767, a continuación, serán presentadas en un cuadro, con la intención de analizar de manera práctica y resaltar las que actividades que más se efectúan y/o las cuales agrupan la mayor cantidad de personas dentro del sistema económico canario:

Cuadro 1: Actividades económicas de los pobladores en las Islas Canarias, 1767.

Clase	Número
Titulados	4
Nobles	896
Empleados de Inquisición	38
De cruzada	18
Por el Rey	391
Síndicos	24
Demandantes	110
Militares	10.999
Estudiantes	284
Pintores	4
Arquitectos	16
Escultores	6
Marineros	1410
Pescadores	860
Comerciantes	24
Mercaderes	150
Labradores propietarios	3604
Jornaleros	14.366
Ganaderos solos	66
Pastores	320
Escribanos	72
Abogados	31
Relatores	6
Alguaciles	32
Porteros	6
Procuradores	22
Sirvientes	42
Médicos	46
Cirujanos	51
Albéytars	60
Criados de escalera arriba	42
Criados de escalera abajo	66
Tintoreros	674
Botilleros	2.143

Fuente: Fuente: Censo de Godoy (1797). Censo de la población de España. Executado (sic) de Orden del Rey. Ediciones INE.

De esta manera se demuestra, que dentro de todas las actividades realizadas por los canarios resalta con notoriedad las concernientes con la actividad agrícola, ya que es la que agrupa la mayor cantidad de personas económicamente activa, y es la más practicada en la región canaria, por lo tanto, es sostenible esa formación histórica de tipo campesina en la identidad del isleño y de estas raíces proviene su interés, empeño y efectividad en la producción agrícola.

A finales del siglo XVIII, motivado por los intereses ingleses y franceses en las colonias americanas, España continúa el afán de aumentar la emigración dirigida, facilitando pasajes, herramientas, animales y tierras para poblar espacios y así hacer presencia española para evitar pérdidas de otros territorios conquistados; casos como: Luisiana, Santo Domingo, La Florida, Costa de los Mosquitos y Venezuela, esta última era muy particular, y lógica estaba incluida entre los destinos de interés canario, a consecuencia de su pujante economía, que se basaba en varios rubros y que los pobladores mantenían un nivel de vida positivo en la región, gracias a las relaciones económicas con España y algunas colonias del Caribe. Vale la pena resaltar, a fin de contextualizar lo referente a los movimientos revolucionarios de interés independentistas sucedidos en Haití en el año de 1791 y la conquista de Trinidad en 1797 por parte de los británicos, lo que dirigió a algunos grupos migratorios hacia Venezuela, los cuales en su mayoría estaban dedicados a la agricultura, con el cultivo de: café, añil y algodón.

Desde el punto de vista demográfico en el anterior censo se registra la población española para el año de 1797 con un total de 10.541.221 habitantes, sin embargo, estos datos son cuestionables, ya que los pueblos no suministraron la información con exactitud por creerlas dirigidas a aumentar sus contribuciones ante la corona. Entre los pocos aspectos registrados se tiene la presencia de un colegio, seis maestros, cuarenta y siete niños; además sumaban doscientos cincuenta escuelas de primeras letras y doscientos cincuenta maestros, cuya matrícula estudiantil lo constituía un total tres mil trescientos alumnos. En lo civil, se registra en este censo solicitado por orden del rey el predominio de las personas casadas, y se reconoce que los canarios se identifican con la gestación de nupcias desde los dieciséis años, pero esto se intensifica a la edad de veinticinco, ya que casi el 50% de mujeres y hombres contraen matrimonio.

En lo relacionado con el estado Eclesiástico Secular también fue censado, y este registro demostró que existían: una catedral, setenta y cuatro parroquias y veintiocho curas-párrocos.

Mientras que el Estado Eclesiástico Regular registró la existencia de trece casas de Dominicos, ciento sesenta y dos profesos y seis novicios; entretanto que los Franciscanos tenían veinte casas, doscientos veinticuatro profesos y también seis novicios. Otra presencia de importancia eran los Agustinos Calzados con ocho casas, cien profesos y cuatro novicios, por lo que se evidencia la importante presencia religiosa en la región insular.

Sin embargo, en años posteriores se siguió produciendo esta actividad, pero resulta oportuno analizar la situación de la Isla de Tenerife, en la que según Rodríguez (2003) señala que para el año de 1742 en localidad de Icod de los Vinos es visto como el espacio emblemático en la región, por ser productor de aproximadamente 1500 pipas, las cuales se:

[...] embarcan desde la caleta de San Marcos, vinos y aguardientes para Europa, Norteamérica e Indias. Mientras que el indiano entra en crisis por la competencia, a partir de 1765, del mallorquín y el catalán, la especialización en el vidueño exportado a Estados Unidos es cada vez más clara. Entre 1796 y 1815 vivirá su última gran época dorada gracias al bloqueo napoleónico, lo que permitirá un espectacular aumento de sus exportaciones. Pero a pesar de la relativa bonanza... la migración, especialmente la masculina, sigue siendo elevada. Una expulsión que continuó siendo notable hacia Venezuela [...] (p.19)

Tal situación refleja la constante producción de vinos y aguardientes para exportación, pero que vuelve a ser competitiva, en este caso con los mallorquines y catalanes. Esta producción vinícola adquiere valor en el mercado internacional por el bloqueo napoleónico, pero en datos demográficos se mantiene sostenida la emigración de hombres hacia Venezuela, debido a la dependencia de pocos cultivos, la escasez de tierras, la devaluación de la moneda y el crecimiento demográfico; lo cual causó que las condiciones de vida en las islas fuesen difíciles, debido a la carencia de lo indispensable para sobrevivir. Por ende, existió un desequilibrio, debido a la vulnerabilidad económica basada en la monoproducción y carente de auto sustento.

Sin embargo, pese a estas virtudes campesinas de los isleños, muchos de ellos insistían en salir de su madre tierra hacia destinos americanos, como: Cuba, Uruguay y Venezuela, lugares de preferencia cultural por los canarios, ya que percibían estos nuevos espacios con gran similitud en cuanto al: idioma, identidad cultural, religiosidad e idiosincrasia, mientras que la propiedad de la tierra en Canarias seguía siendo desproporcional, debido a la permanencia de los títulos de propiedad en manos de pocos latifundistas y terratenientes, los cuales conformaban la elite social de la localidad, por ser personas descendientes de familias

puedientes. Mientras que los campesinos o jornaleros solo tenían acceso a una pequeña porción, que al momento de trabajarla no les era suficiente para el autoabastecimiento; además, a esto se le acompañaba el crecimiento poblacional, por cuanto la producción de alimentos no alcanzaba para todos, es por ello que la migración era una fuerte opción para mejorar su calidad de vida.

Venezuela para 1810 estaba bajo un proceso independentista en contra del imperio español, motivo que conducirá la corriente migratoria hacia otros países como: Cuba, Puerto Rico y Uruguay, debido a que las posesiones españolas en nuestro país se veían en peligro ante el posible cierre de relaciones y beneficios para los blancos peninsulares, deteniendo el proceso migratorio ante temores de enfrentamientos bélicos. Muchos hombres y mujeres huyeron del país y regresaron a Canarias, esto tuvo un impacto negativo en las islas, por la carencia de remesas, lo que afecta de manera directa la situación socioeconómica de muchos isleños en su tierra natal, pero se mantuvo en Venezuela la inmigración canaria, que era imposible desarraigarla de la nación, ya que estaba vinculada de manera directa con la sociedad.

Por su parte, desde el continente europeo se visualiza un crecimiento sustancial de la población, situación que beneficiará en años posteriores a Latinoamérica y el Caribe, porque muchos de ellos se movilizarán a tierras americanas, como bien lo señala Troconis (1986): “Este fenómeno influyó en la composición social de muchos de los países hispanoamericanos, los cuales se van a ver favorecidos con enormes contingentes de europeos que deciden asentarse a este mundo americano” (p. 107), por lo tanto, América Latina establecerá políticas orientadas hacia la atracción de la inmigración europea. Un caso de ello fue el sucedido en Uruguay, que de acuerdo con Hernández (2008):

[...] Se calcula que 5.749 inmigrantes permanecieron de forma definitiva. Destacó el año crítico de 1878 en el que llegaron 2.951. Los canarios contribuyeron al desarrollo agrario del país entre 1830 y 1880. Se dedicaron al cultivo de la tierra en los departamentos de Montevideo, San José, Maldonado y Colonia. Pero se ocuparon también en empleos urbanos, como el comercio o la artesanía, aunque el campo fue su actividad fundamental. En un país en el que la fiebre ganadera lo ocupaba todo, los isleños expandieron la agricultura [...] (p. 155).

De este modo se observa la figura canaria, esta contribuyó al desarrollo agrario del país, dedicándose al cultivo de cereales en Montevideo, San José, Maldonado y Colonia, no

obstante, también se incorporaron en otras actividades económicas, como la comercial y artesanal. Siendo así las cosas, resulta claro el aporte de los canarios a la nación charrúa, dentro de lo socioeconómico y cultural, esto es cónsono a lo vivido en el resto del continente.

De las afirmaciones anteriores se puede concluir que la funcionalidad inmigratoria canaria, representaba un interés para las nuevas naciones, ya que era elevada la necesidad en atraer ciudadanos extranjeros para solidificar las estructuras dentro de la sociedad, y más aún dentro de la actividad agrícola; acerca de esto Gabaldón (2004) refiere lo siguiente:

[...] La inmigración se ha vinculado con la necesidad de la colonización agrícola, con el mejor uso de las tierras baldías, con la escasez de mano de obra especializada o calificada. También se la ha relacionado con el progreso tecnológico, con los aportes culturales y científicos de diversa índole y con la estabilidad de las instituciones políticas y los diseños progresistas del sistema de gobierno [...] (p. 56)

Algunos países se organizaron para la época y tuvieron procesos migratorios dirigidos, mientras que otros no tanto, pero en ambas situaciones correspondían a la necesidad de poblar espacios e insertar estas personas al aparato productivo de la nación, por eso era lógica y coherente la localización de los canarios en áreas rurales, como consecuencia de sus virtudes en materia agrícola, relacionándose así con la tecnología, la política y la cultura.

Así pues, muchos canarios se dedicaron a buscar financiamiento para el viaje hacia América, se puede decir que ellos tuvieron que ingeniárselas para conseguir el dinero de diferentes maneras. Las formas más frecuentes a las que recurrían, eran la solicitud de crédito o dinero prestado a familiares o amigos, dejando un respaldo como un bien, o comprometiéndose a saldar la deuda al cabo de un tiempo determinado; también, se daba el caso de que algún familiar o paisano solicitaba a los migrantes canarios desde América y al llegar le cancelaban con trabajo. Por ejemplo, les servían como tripulantes de alguna embarcación por un tiempo y así podían costear parte del pasaje ingresando al programa de reclutas, y se trasladaban hasta occidente. Otra alternativa para recaudar dinero era ofrecer sus bienes en venta, o los hipotecaban, sin embargo, en todo momento reinaba la solidaridad de familiares o paisanos que les procuraban techo, comida, información y compañía en América, esto enriqueció la construcción de cadenas migratorias.

Todas estas acciones se dirigían hacia la idea de partir en un barco con destino a nuevas tierras, que les garantizara a los emigrantes canarios lo que su tierra natal no les podía ofrecer,

con ellos la nostalgia y sufrimiento de dejar sus seres queridos e irse acompañados de la soledad. En cuanto a estos sentimientos González (2004) describe:

[...] A bordo del barco, la mirada nostálgica hacia atrás mantiene aún vivo muy vivo en su memoria lo que dejaron y, vuelta hacia el horizonte, les devuelve la certeza y pesadumbre de un futuro incierto, pensamiento entretelado seguramente con las condiciones, y por ende, motivaciones que los llevaron a dejar su pueblo y con la esperanza e, incluso, ensoñación de encontrar en otras tierras el remedio a sus penurias [...] (p. 287)

Es en ese barco donde se encuentran el sentimiento de tristeza con el de esperanza, ya que emigran de un lugar con pocas oportunidades y desean llegar a otro que les solviera esas penurias vividas en Canarias. Ante eso, en el transcurso del viaje fueron muchas las experiencias, así lo describe Rodríguez (2003) y permite comprender de mejor manera lo vivido dentro de las embarcaciones:

[...] Algunos canarios viajaban en la bodega o en cámara, según la clase del pasajero y poder adquisitivo. Alojamiento que no debían ser muy amplios y compartidos, precios que alcanzan estimables sumas, aunque es difícil de saberlo con exactitud debido a que se añade al precio: alojamiento, alimentación y equipaje. Los mayores precios eran los de combes. Rápidamente se constata que las más caras y más cómodas cámara y antecámara, sólo alojaban a una mínima parte de los emigrantes, mientras que la mayor parte se trasladaban en la bodega. De ahí la diferencia de precios. En el contrato de Gabriel Serra para llevar familias a Costa Mosquitos en Honduras se especificaba que debía construir un entarimado en la bodega del buque con catres y divisiones para la separación de ambos sexos y niños [...] (p. 528)

De estas evidencias se comprende que a muchos de los viajeros canarios les hicieron un entarimado dentro de la bodega y en la cámara, asimismo, se presume que el acceso al alimento era un poco limitado debido a que era condicionado a un pago adicional, situación que era difícil para la mayoría de los isleños, porque ellos no gozaban en su mayoría de suficientes recursos económicos. No obstante, de nuevo el anterior autor reseña lo siguiente en el aspecto alimenticio:

[...] las comidas diarias eran dos. Nos puntualizan eran servidas a las diez de la mañana y hora de la oración. Al describir esta dieta, el bizcocho, el agua y el vino constituían un elemento invariable de la dieta. El vino resultaba necesario, tanto por el aporte calórico, como sustituto del agua que después de algunas semanas se hacía escasa y poco potable. La carne en salazón, era considerada un alimento altamente nutritivo, el resto de la ración se complementaba con queso. Y las menestras, es decir, habas o garbanzos, se

acompañaban normalmente con pescado salado: sardina, pargo y bacalao [...] (p. 533)

Es decir, solo se otorgaban dos comidas durante el día, por lo que se infiere que el alimento era escaso y distribuido en pocas porciones, estos platos estaban conformadas por carne, pescados, granos, agua y vino; alimentos ya conocidos por los isleños, por lo que no fue un limitante al momento de viajar.

Por otro lado, se debe recordar que para el año 1860 la población total en España era de 15.658.586 habitantes, mientras que en Canarias totalizaba 237.036 personas, y un gran número se dirigían a destinos como, Cuba, Argentina, Uruguay, México y Venezuela, este último registró para el año 1888 un total de 11.544 españoles residentes en Venezuela (Anuario estadístico de España, 1886), como resultado de las condiciones críticas y el crecimiento poblacional desmedido y no organizado, por lo que se hacen acertado el siguiente comentario de Rodríguez (2003) con el caso de Tenerife:

[...] La respuesta, en términos generales, fue que el aumento general de la población no se vio acompañado por un incremento similar de la producción y, menos aún, de la necesidad de emplear más mano de obra. De esta manera, los habitantes sí se incrementaron, pero no los alimentos. La economía comarcal es insuficiente para garantizar un nivel de vida aceptable a su población y, al mismo tiempo, asimilar su aumento natural [...] (p. 233)

La población necesitaba solventar sus necesidades, la primera de ellas era la alimentación, la cual se vio diluida debido a la escasa producción y al aumento considerable en materia de población; a esto se le atribuye la precaria formación académica y de salud, lo que preocupó de manera notable a los padres de familia al no poder garantizar el futuro para los hijos, y la manera más oportuna para solventar esto era emigrando.

Es útil apuntar que resulta arriesgado aventurarse a cuantificar el número o cantidades de emigrantes canarios o los inmigrantes llegados al continente americano durante la historia, puesto que muchos de ellos no fueron contabilizados y otros llegaron de forma ilegal, ante esta problemática Santana (2008) afirma que “la emigración clandestina fue un fenómeno difícil de cuantificar y, en el caso concreto de Canarias” (p. 175), en consecuencia, en esta investigación se intenta aproximar de manera referencial los datos más cercanos a la realidad, a partir de lo registrado a través de puertos y aeropuertos, porque se reconoce la salida ilegal desde Canarias y el ingreso ilegal de personas a Latinoamérica y Venezuela, no obstante, para la investigación

se tomaron datos de fuentes fidedignas emitidas por entes encargados de la temática migratoria y/o fuentes académicas con valor científico de España y América.

Ahora bien, se debe reconocer que dentro de la identidad del canario está inmerso el conocimiento agrícola y la praxis campesina, por lo que el tema agrícola es reseñado por Fernández y Martín (2001) de manera muy explícita, y describen muy bien esta realidad en las Islas Canarias, por ello la pertinencia del siguiente resumen en materia agraria:

[...] Los sucesivos ciclos de agricultura comercial habidos durante los últimos cinco siglos (caña de azúcar, vid, orchilla, barrilla, cochinilla, plátano y tomate), complementados con un policultivo de subsistencia familiar (papas, cereales, frutales, legumbres y verduras), no fueron suficientes para fijar a una población que siempre se caracterizó por algo de lo que carecían sus tierras, su elevada fertilidad. Las islas «afortunadas» de nuestros visitantes o de los que nos desconocían, repitiendo como un toniquete el tópico de la época clásica que nadie verificó *in situ*, han sido, en realidad, un espacio en el que muchas veces se ha tenido que luchar para doblegar al infortunio. Para ello ha tenido que ingeniárselas, primero, obteniendo agua allí donde no la había, procurándose recursos hídricos mediante captaciones y distribuciones en superficie (pozos, aljibes, maretas, presas, estanques, acueductos, atarjeas, acequias) o bien a través de ingeniosos procedimientos de riego (gavias, nateros...) o, sobre todo, perforando las entrañas de nuestra tierra buscando «minas» de agua, es decir, galerías labradas en los flancos montañosos, algunas de gran longitud, hasta dar con las aguas basales contenidas en las bolsas subterráneas, hasta casi agotarlas [...] (p. 166)

En tal sentido, el cultivo del plátano, el tomate, maíz, trigo, centeno, aguacate, almendro, castaño, higueras, durazneros, ciruelo, peral, manzano, pepino, papas, cebolla, pimientos, berenjenas y la cebada en las principales haciendas compuestas por graneros, estanques, bodegas, vigas, maquinarias, lagunas y hasta calderas, no fue suficiente ante la reducida superficie de la mayoría de las islas, el latifundio, la escasez de agua y el tipo de suelo de origen volcánico, hacen que se limite la producción agrícola en la región, a eso se le suman las condiciones geográficas que dificulta la práctica de labranza, por lo que se desarrollaron técnicas agrícolas para sacar el mejor provecho de esas tierras, a partir del trabajo constante que ha perdurado en el tiempo y en los espacios donde hace presencia el canario.

No obstante, es de resaltar que ante las dificultades que ofrecía la naturaleza sobresale la habilidad que tienen los canarios en el ámbito agrario, como resultado de años dentro de la actividad productiva en unas condiciones que no son las más óptimas, pero que han sabido aprovechar a lo largo de la historia, evidencia de eso es la producción de rubros y el

aprovechamiento del agua, aun cuando se carece de superficie y del vital líquido, pero como resultado de esa experiencia es resuelta la situación y lo más interesante es que ese mismo ímpetu y constancia se desarrollará en tierras venezolanas, de esa manera la agricultura se constituye en el eje transversal en las relaciones interculturales canaria. En síntesis, el aspecto físico-geográfico de la región presenta un manto vegetal poco profundo, porque carece de virtudes para la cosecha de rubros de alto volumen, en su lugar lo poco que se produce es para el autoconsumo, aparte de eso, la topografía del terreno no favorece la labranza debido a la presencia de pendientes pronunciadas en sus laderas, lo que dificultan las tareas agrícolas. Además de la agricultura se practicaba la ganadería, con el pastoreo de ovejas, cabras, cerdos, burros, caballo y algunas vacas; la pesca en poca proporción ya que algunos pobladores eran marineros y pescadores debido a su cercanía con el mar.

Dentro de este mismo orden de ideas, sobre las actividades económicas que se practicaron en las Islas Canarias, en párrafos anteriores se ha mencionado la acción de hombre dentro del campo, pero también es relevante conocer el caso de la mujer canaria, por ello se toma como ejemplo lo sucedido en la isla de Tenerife durante ese contexto histórico, en ese aspecto Rodríguez (2003) es muy enfático al mostrar que:

[...] La mayoría de la población de Tenerife se ganaba la vida enteramente o en gran parte trabajando la tierra. Las mujeres ejercen los trabajos de comadronas, nodrizas, vendedoras, lavanderas, servicio doméstico, etc. Su labor se orientaba principalmente hacia el servicio doméstico. Este constituía la forma de vida de mucha gente y se caracteriza por la dureza de sus actividades: acarrear agua, lavar, planchar o cocinar. Los salarios eran bajos y muchas veces se pagaban en especie. Otra importante fuente de empleo eran las manufacturas realizadas a domicilio. La sedera era la principal forma de empleo en este tipo de actividades. Las mujeres desempeñaban un papel relevante en la industria de la seda en Tenerife. Éstas se dedicaban al hilado, y a los telares. Las manufacturas realizadas en el domicilio eran una aportación importante para los ingresos familiares. Las posibilidades de estas manufacturas se veían ampliadas con la fuerte orientación comercial hacia América [...] (p.373)

Lo que resultado que la mayoría de los pobladores se dedicaban a las actividades concernientes al campo, esto en el caso de los hombres y mujeres, sin embargo, otro grupo de féminas se dedicaban a otras actividades del hogar, pero una de las más resaltantes era las de costura, con el tratado de la seda, al hilado y a los telares; manufacturas que dieron la posibilidad de emplearse y así aportar recursos para el sustento de su grupo familiar. No

obstante, en su mayoría estaban englobados dentro de un sinfín de carencias y penurias, lo que los direccionó hacia elegir nuevos destinos para hacer vida, como fue el caso de Latinoamérica como destino canario.

CONCLUSIONES

Es ineludible la presencia canaria en la regional latinoamericana y caribeña desde época de conquista y colonización, por ser una colonia dedicada al trabajo y diversificada en distintos hábitos sociales; así como lo asevera Mille (1965) “Los españoles se repartieron en toda la gama de profesiones artesanales o comerciales; mecánicos, sastres, cafeteros, plomeros, albañiles; los isleños, en gran mayoría, siguieron los pasos de sus antepasados y se orientaron de manera rápida hacia la agricultura, su gran especialidad” (p. 32), por lo que vale decir, la presencia canaria estuvo insertada en todas las áreas profesionales, artesanales y comerciales.

Esta situación de carencia y necesidades repercute en las familias canarias y más en los padres, quienes al verse imposibilitados de sostener sus familias deciden migrar para ayudarlos desde la lejanía. Cabe resaltar que los habitantes de Canarias para la época, se dedicaban a actividades rurales y la mayoría cosechaba para el autoconsumo y una que otra familia de recursos, poseía algunos animales como: vacas y cabras.

Asimismo, se corrobora, que la principal causa fue la situación económica crítica que sufría Canarias, porque no permitía el desarrollo de las personas y como tal a la sociedad, quedando estancada en la ruralidad sin ningún futuro cercano que prometiera un cambio, situación que incentivó y dinamizó el proceso migratorio internacional, esta fue la realidad que los habitantes de Canarias padecían a diario, cuyas penurias se caracterizaban por las grandes dificultades económicas y alimentarias, que imposibilitaban sostener la familia.

Si bien es cierto, que la mayor carencia estaba en los grupos de menos recursos pero para todos el acceso al alimento era lo más difícil, que junto al vestido constituyeron lo más imperioso por solventar, es decir, la crisis les afectaba a todos, a los pobres y también algunos de clases superiores. En consecuencia, el canario deseaba evitar seguir padeciendo en su tierra natal y comienza a elaborar una red comunicacional interna y externa, la cual se nutre de comentarios de los familiares o paisanos sobre América, con rumores de la realidad vivida en La Habana, Montevideo, Caracas, Santo Domingo o Louisiana; con la intención de conocer aspectos como: los geográficos, económicos y hasta culturales; situación que fue aprovechada

debido a la dinámica en el transporte de navíos hacia América que se venían practicando en el archipiélago y el interés gubernamental de hacer presencia en tierras americanas. De igual manera, es necesario en futuras investigaciones ampliar el aporte religioso de los Franciscanos y Dominicos desde canarias hacia América, y todo lo concerniente a la fe católica, ya que este fue un aporte cultura de permanencia dentro de la cultura latinoamericana y caribeña.

Finalmente, se reconoce la nueva percepción de conocimientos por parte de inmigrantes canarios en Latinoamérica, lo que generó transformaciones ineludibles en los patrones de producción y de consumo, pues desde el siglo XV al XIX las actividades que identificaban a estos seres, como la agrícola, ha sido el soporte de la economía canaria en este continente, que desarrolló de esta manera fuentes productivas en el ramo. Como consecuencia directa, se observa que en diversas partes de Latinoamérica se practica el sistema de plantación, que tuvo desarrollo en Brasil y en algunas otras partes del continente como Venezuela, Uruguay, Colombia, la costa del Perú y partes de Centro América, para el cultivo de la caña de azúcar, del algodón, y más tarde del banano y del café. El caso venezolano se inserta en el mercado internacional por ser productor de café, cacao y caña de azúcar durante el siglo XIX e inicios del XIX, incluyendo nuevas técnicas, herramientas, conocimientos y técnicas para mejorar la producción, llegando a formar una cultura hortícola como resultado del proceso intercultural.

A modo de cierre, las redes migratorias se intensifican y la mano de obra inmigrante se conecta con los negocios de parientes o paisanos, se busca la ampliación y expansión, porque predomina la confianza y la lealtad entre ellos, practicando así usos y costumbres, en fin, su cultura en estos nuevos espacios sociales, en nuestro país, Venezuela; características que serán bandera cultural de este grupo de inmigrantes en cuanto a traer paisanos, que según Fornet-Betancourt (2001), es como un “complemento necesario la comprensión de lo intercultural como proyecto cultural compartido, que busca la recreación de las culturas a partir de la puesta en práctica del principio del reconocimiento recíproco” (p. 160), en el que el canario comprende, acepta y reconoce su ser y el del nativo, dentro de lo equilibrado y la convivencia entre su propia cultura y la del nuevo espacio geohistórico-cultural en Latinoamérica, y de manera especial en Venezuela, nación receptora de inmigrantes canarios.

REFERENCIAS

- Alzola, J. (1991). *Breve Historia de las Islas Canarias*. Las Palmas: Real Sociedad Económica de amigos del país de las Palmas.
- Anuario Estadístico de España (1886). *España, Fondo documental del Instituto Nacional de Estadística*. Ediciones INE.
- Carnero, F. y Barroso, C. (2006). *Canarias-Uruguay: una dimensión poco conocida del movimiento migratorio isleño*. Madrid: Encuentro de Latinoamericanistas Españoles.
- Censo de la población de España (1797). *Censo de Godoy*. España, Ediciones INE.
- Fernández, J. y Martín J. (2001). *Naturaleza De Las Islas Canarias: Ecología Y Conservación*, Santa Cruz de Tenerife: Ediciones Turquesa.
- Fornet-Betancourt, R. (2001). *Lo Intercultural: El Problema De Su Definición*. Alemania: Institut Mision, Aachen.
- Gabaldón J. (2004). *Aspectos Jurídicos Fundamentales De La Inmigración A Venezuela En El Siglo XX*. Caracas: Fundación Francisco Herrera Luque. Pp. 56
- Gobierno de Canarias. (2005). *Marco Geográfico*. Gran Canaria: Consejería del Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial.
- González, T. (2004). Las Isleñas En La Diáspora Americana. *Revista Argentina de Sociología*, vol. 2, núm. 3, noviembre-diciembre. pp. 131-147.
- Hernández, M. (2008). La emigración canaria a América a través de la historia. *Revista: Cuadernos Americanos*, núm. 126, pp. 137-172.
- Macías, A. (2008). Legislación Migratoria Y Economía Regional El Caso De Canarias, 1500-1850. *Revista Arquipelago Historia, 2a Serie, XI – XII: 12-27*
- Morales, G. (2001). *Las Islas Canarias ¿Una Región Aislada?* Las Palmas de Gran Canaria.
- Mille, N. (1965). *20 años de "Musius"*. *Aspectos Históricos, Sociológicos Y Jurídicos De La Inmigración Europea De Venezuela. 1945-1965*. Caracas: Editorial Sucre.
- Puyol, R. (1990). *Población y espacio. Problemas demográficos mundiales*. España: Editorial CINCEL.
- Rodríguez, F. (2003). *La emigración del noroeste de Tenerife a América durante 1750-1830*. La Laguna: Servicio de Publicaciones de Universidad de la Laguna.
- Santana, J. (2008). Isleños en Cuba y Puerto Rico (del siglo XVIII a mediados del XIX). España: *Cuadernos Americanos*, núm. 126, pp. 173-192.
- Szurmuk, M. y Mckee, R. (2009). *Diccionario De Estudios Culturales Latinoamericanos*. España: Siglo XXI Editores.
- Troconis, E. (1986). *El proceso de la inmigración en Venezuela*. Caracas: Biblioteca Nacional de la Historia.
- Velásquez, R. (2004). *Las inmigraciones a Venezuela en el siglo XX*. Caracas: Editorial Fundación Francisco Herrera Luque.

Autor

Félix Reinaldo Pastrán Calles

felix_pastran@hotmail.com

Doctor en Cultura Latinoamericana y Caribeña

Profesor/Investigador

en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Facultad de Hotelería y Turismo

Campus Pedernales. Ecuador.

A REVISTA BRASILEIRA DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO E A COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Jéssica Souza Martins
jessicamartins.real@gmail.com

Olivia Morais Medeiros Neta
olivianeta@gmail.com

Nadia Aurora Vanti Vitullo
nadia.ufrn@gmail.com
Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Brasil.

Recibido: 05/02/2019 **Aceptado:** 25/04/2019

RESUMEN

El estudio de la producción científica de la Historia de la Educación permite presentar una visión general sobre la configuración de este campo de estudio, siendo posible, a partir de la Ley de Lotka, detectar la productividad de los autores, además de las contribuciones de las regiones, instituciones, tipos de publicaciones, forma de publicación y las temáticas más desarrolladas. Se pretende investigar la comunicación científica del área de la Educación, particularmente de la Historia de la Educación, por medio de los trabajos disponibles en la Revista Brasileña de la Historia de la Educación (RBHE). La metodología para la realización de la investigación se dio por la recolección de informaciones de las 482 publicaciones, con el apoyo de los fundamentos del análisis documental de Bardin (2010), además de la utilización de los principios estáticos de Bussab y Morettin (2013, 2008) y del uso de los "apuntes de Lotka (1926). El resultado de los análisis indica que la producción nacional representa más del 80% del corpus de la revista, además de la contribución única por autor, que es más del 20% por encima de lo estipulado por la Ley de Lotka. Se concluye que la revista demuestra una gran dispersión entre las contribuciones individuales y en coautoría, ya sean nacionales o extranjeras, además de divergir del presupuesto por Lotka.

Palabras clave: Comunicación científica; Historia de la Educación; bibliometría; Ley de Lotka; Revista Brasileña de la Historia de la Educación.

A REVISTA BRASILEIRA DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO E A COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

RESUMO

O estudo da produção científica da História da Educação permite apresentar uma visão geral sobre a configuração deste campo de estudo, sendo possível, a partir da Lei de Lotka, detectar a produtividade dos autores, além das contribuições das regiões, instituições, tipos de publicações, forma de publicação e as temáticas mais desenvolvidas. Objetiva-se investigar a comunicação científica da área da Educação, particularmente da História da Educação, por meio dos trabalhos disponíveis na Revista Brasileira da História da Educação (RBHE). A metodologia para a realização da pesquisa se deu pela coleta de informações das 482 publicações, com o suporte dos fundamentos da análise documental de Bardin (2010), além da utilização dos princípios estáticos de Bussab e Morettin (2013, 2008) e do uso dos apontamentos de Lotka (1926). O resultado das análises indica que a produção nacional

representa mais de 80% do corpus da revista, além da contribuição única por autor, que é mais de 20% acima do estipulado pela Lei de Lotka. Conclui-se que a revista demonstra uma grande dispersão entre as contribuições individuais e em coautoria, sejam elas nacionais ou estrangeiras, além de divergir do pressuposto por Lotka. Também é possível detectar temáticas principais, como “educação”, “história” e “ensino”.

Palavras-chave: Comunicação científica; História da Educação; Bibliometria; Lei de Lotka; Revista Brasileira da História da Educação.

THE REVISTA BRASILEIRA DE HISTORIA DA EDUCAÇÃO (RBHE) AND THE SCIENTIFIC COMMUNICATION

ABSTRACT

The study of the scientific production of the History of Education allows to present an overview on the configuration of this field of study, being possible, from the Law of Lotka, to detect the productivity of the authors, besides the contributions of the regions, institutions, types of publications, form of publication and the most developed themes. The objective of this study is to investigate the scientific communication in the area of Education, particularly in the History of Education, through the works available in the Brazilian Journal of Education History (RBHE). The methodology for conducting the research was based on the collection of information from the 482 publications, supported by Bardin's documentary analysis (2010), as well as the use of the static principles of Bussab and Morettin (2013, 2008) and the use of notes of Lotka (1926). The result of the analyzes indicates that the national production represents more than 80% of the magazine's corpus, in addition to the single contribution per author, which is more than 20% above that stipulated by Lotka's Law. It is concluded that the journal shows a great dispersion between individual and co-author contributions, be they national or foreign, besides diverging from the assumption by Lotka. It is also possible to detect major themes such as "education", "history" and "teaching".

Keywords: Scientific communication; History of Education; Bibliometria. Lotka's Law; Brazilian Journal of Education History.

INTRODUÇÃO

A comunicação científica é um elemento comum em todos os campos do conhecimento. Por meio dela é possível traçar a configuração do comportamento e a organização dos campos ou áreas do conhecimento. Os estudos da comunicação científica são complexos, visto que abrangem a comunicação em si, o processo de comunicação e seus aspectos editoriais.

No Brasil, a partir de 1960, a comunicação científica começou a florescer devido à criação dos programas de pós-graduação. Entre os primeiros programas, encontra-se o de Educação, implantado em 1965 na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO). Diante disso, entende-se a relevância da área da Educação para o desenvolvimento científico, visto seu impulso ao desenvolvimento da comunicação científica no Brasil.

A fim de averiguar o desenvolvimento da comunicação científica brasileira na área de Educação foi selecionado para fins de investigação a Revista Brasileira da História da Educação (RBHE)⁴, assim elaborar um panorama sobre o campo da História da Educação sobre a ótica bibliométrica. A RBHE foi fundada em 2001 pela Sociedade Brasileira de História de Educação, no I Congresso de História de Educação, contexto de reunião, organização e consolidação do campo da História da Educação (HE), em um momento de compartilhamento dos produtos das pesquisas dos autores da área. Essa fonte de informação objetiva publicar estudos sobre a historiografia da Educação por meio de seu portal, que apresenta seção de artigos, resenhas, dossiês e notas de leituras. A RBHE, em 2016, de acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), apresentou *qualis*^{A1} em Educação, *qualis* A2 em Ensino, *qualis* B1 em História e *qualis* B2 em Comunicação e Informação.

Para mostrar o panorama deste campo, acreditou-se que os estudos das temáticas pudessem revelar o desenvolvimento e a forma de organização do campo estudado. Para realização desta pesquisa foram coletados os dados de palavras-chaves, autoria, título, instituição, local, região, ano de publicação e tipo de comunicação científica disponível da RBHE. Como procedimentos metodológicos foram usados os princípios de coleta de dados de Rodrigues (2007), o método de análise documental conforme Bardin (2010), o método histórico proposto por Marconi e Lakatos (2003), o uso do método estatístico conforme Prodanov e Freitas (2013) e a aplicação da Lei de Lotka, como orienta Oliveira (1983).

Para tanto, o trabalho organiza-se na seguinte forma: a primeira seção tem como objetivo explanar sobre a comunicação científica, enquanto a segunda, refere-se ao campo científico da História da Educação. A seção terceira retrata a Revista Brasileira da História da Educação e a quarta esclarece os métodos e técnicas utilizadas para a elaboração do presente trabalho. A quinta seção apresenta os resultados e as análises dos dados coletados. Finalmente, a sexta parte refere-se às considerações da autora sobre o tema investigado.

⁴ A revista hoje encontra-se na forma digital. O link de acesso dos seus números é: <<http://rbhe.sbhe.org.br/index.php/rbhe/index>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

UMA BREVE HISTÓRIA DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA⁵

A comunicação científica é fruto dos resultados parciais ou finais das pesquisas daqueles que estão inseridos no campo científico. Deste modo, a comunicação científica é um elemento comum entre os pesquisadores, conseqüentemente, entre as ciências, visto que “a comunicação é o único comportamento comum a todos os cientistas, pois os demais são específicos de cada área, ou técnicos. A informação e a sua representação são os principais produtos” (Griffith, 1989, p. 600). Assim, entende-se por comunicação científica o processo de comunicação de ideias dos cientistas à comunidade científica, assim como ao público em geral (Lievrouw, 1990). Sendo assim, a comunicação científica é importante tanto para aqueles que fazem ciência, mas também para a sociedade como um todo. Pode ser compreendida, ademais, como “a forma pela qual a universidade ou instituições de pesquisa se faz presente no saber-fazer-poder ciência” (Moura, 1997, p.9). A comunicação científica acontece com a estabilidade da relação entre indivíduo e instituição, à medida que ocorre a articulação entre os pares (Pisciotta, 2006).

Com o passar do tempo, a comunicação científica passou por transformações e acontecimentos, um deles ocorreu durante o movimento técnico científico do século XVII acarretou a criação de grupos de pesquisa e a necessidade da divulgação de suas investigações. Inicialmente, os pesquisadores se comunicavam via correspondência, dando origem aos colégios invisíveis, conhecidos como a reunião de profissionais que compartilhavam suas pesquisas em meios não formais, tais como cartas, correspondências, encontros em pequenos grupos, etc. (Mueller, 1995). Esse tipo de comunicação era de acesso restrito, visto que somente aqueles que estavam inseridos no campo do saber tinham contato com as informações. Posteriormente, criaram as atas de pesquisa, que já apresentavam uma extensão ao público. Porém, ainda existiam restrições e falhas nas comunicações, visto que não existia uma central ou unidade responsável pela difusão dessas publicações, ocasionando, assim, o desconhecimento de muitas das produções realizadas. Com o passar do tempo, cada vez mais a ciência gerou documentos, pois novos grupos de pesquisa foram desenvolvidos com o objetivo de estudar as novas concepções de ciência. De acordo com Mueller (1995, p. 67), “o volume de pesquisas e o de literatura científica crescem juntos”. Portanto, precisava-se de uma

⁵Esta seção apresentarei um escopo resumido da comunicação científica, desta forma não irei enveredar pela história e o desenvolvimento desta.

unidade de informação que gerenciasse a comunicação científica para que fosse possível armazená-la, organizá-la, recuperá-la e compartilhá-la.

Com as revoluções que o mundo passou, a massa documental produzida por meio de pesquisa aumentou cada vez mais. No século XIX, a revolução industrial proporcionou um grande volume de documentos, já que estimulava pesquisas de invenções e aperfeiçoamento para a indústria. Datheïn (2003, p. 5) ressalta que

A Segunda Revolução Industrial possui várias características que a diferenciam da Primeira. Uma delas foi o papel assumido pela ciência e pelos laboratórios de pesquisa, com desenvolvimentos aplicados à indústria elétrica e química, por exemplo.

Entretanto, até então esta realidade da grande massa documental não incluía a produção científica do Brasil, visto que foi somente em 1937, que se tem conhecimento de que a comunicação científica brasileira começou a ser produzida, inicialmente em órgãos governamentais, com a criação do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e depois pelo Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública – atualmente Ministério da Educação e Cultura (MEC). Somente a partir de 1965, com o Parecer nº 977/65, de 3 de dezembro de 1965, do Conselho Federal de Educação, emitido por Newton Lins Buarque Sucupira e pela aprovação do decreto que foram criados formalmente os programas de pós-graduação. De acordo com Bianchetti e Fávero (2005), um dos primeiros programas de pós-graduação a serem ofertados foi o mestrado em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO), no final de 1965.

Com esses dados, nota-se que o campo científico da Educação é bastante representativo para o estudo da produção e disseminação da comunicação científica. As estatísticas revelam que os cursos de pós-graduação respondem ao percentual de 80% da produção científica nacional (CAPES, 2016). Desse modo, torna-se evidente que a maior quantidade da produção científica brasileira é desenvolvida pelas instituições de ensino.

Tipos de comunicação científica

A comunicação científica para Garvey e Griffith (1979 *apud* Targino (2000, p. 10) é a

Comunicação que incorpora as atividades associadas à produção, disseminação e uso da informação desde o momento em que o cientista concebe uma ideia para pesquisar até que a informação acerca dos resultados é aceita como constituinte do estoque universal de conhecimentos.

Desse modo, essa comunicação é um elemento básico para o desenvolvimento da ciência. Para sua divulgação faz-se uso dos canais formais e informais da comunicação (Moura, 1997). Assim, a comunicação científica formal é aquela que tem seu registro escrito em um suporte, seja ele físico ou digital, como livros ou *e-books*. Segundo Moura (1997), ela ocorre nas transmissões escritas em textos. Já a informal é de maneira verbal, que faz uso da oratória para sua existência, geralmente é apresentada em palestras, seminários e apresentações, predominantemente em eventos. Por fazer uso do discurso oral, esta torna-se efêmera, elitista e não democrática, visto que somente aqueles que estão presentes no momento de sua realização têm acesso ao seu conteúdo (Moura, 1997). Entende-se ainda, por comunicação científica formal aquela que permite o acesso e disseminação ao longo do tempo, de forma ilimitada e a todos (Moura, 1997). As matérias que são publicadas e assim tornadas públicas são vistas como comunicação formal. Portanto, os livros e os periódicos quando publicados caracterizam-se como comunicações formais. Além disso, esse material poderá ser armazenado em bibliotecas, de modo a possibilitar seu acesso no decorrer do tempo (Meadows, 1974).

Ela também pode ser entendida como o registro documental por meio da escrita de texto, que posteriormente será submetida à avaliação de terceiros, que segue pré-requisitos e regras para o seu julgamento e somente depois deste será pública (Gómez & Machado, 2007). Esse processo, presente no fluxo de trabalho dos periódicos científicos, tem suas publicações escritas pelos autores e estas serão avaliadas por seus pares antes da publicação, que emitirão um parecer e as possíveis correções a serem feitas anteriormente.

Enquanto as publicações informais são aquelas que não apresentam a rigidez das avaliações pelos pares, elas podem ser encontradas entre as mensagens trocadas pelos pesquisadores. De acordo com Grotto (2003), elas estão presentes nos encontros casuais, conversas, troca de ideias, *e-mails* e mensagens.

Segundo Meadows (1974), uma comunicação informal é em geral efêmera, sendo posta à disposição apenas de um público limitado, visto que somente aqueles que têm contato com o emissor possuem acesso a tal informação. Enquanto a comunicação científica semiformal é a congregação da formal e da informal, cabendo às formais o compromisso da divulgação por meio de publicação e às informais as discussões orais provocadas. Desse modo, são semiformais as pré-edições (*preprints*), as versões prévias (*prepapers*) e as cartas de

andamento da pesquisa aos editores (*letters*). Visto que esse tipo de apresentação de resultado não apresenta a rigidez definitiva das comunicações formais, mas também não são comunicações passageiras como as informais (Targino, 1999/2000).

HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO

A História da Educação (HE) é um campo científico capaz de estudar o processo pelo qual as mais diferentes sociedades investigam a educação, o ensino e suas práticas, concebidas em função "do real existente e suas contradições" (Stephanou& Bastos, 2005, p. 422). Assim, esse campo estuda as origens, formas, práticas, metodologias e os acontecimentos da Educação.

De acordo com Nóvoa (2005), a História da Educação analisa as práticas da educação por uma ótica histórica. E, conforme Lopes (1992),

A História da Educação se pergunta perplexa pelo cotidiano escolar de outrora. Tal como outros historiadores que instauraram a outra história ou a história vinda de baixo ou ainda a história de gente comum, trata-se de compreender a história da educação a partir de dentro, como é que se fazia a educação, como eram os comportamentos, de que maneira eram compostas as suas atividades de maneira a atingir seus objetivos, etc. (Lopes, 1992, p. 111).

O campo da História da Educação é no geral composto por educadores e/ou historiadores que realizam pesquisas sobre os saberes, práticas educativas e pedagógicas. Por meio da História da Educação é possível compreender como a Educação acontece e os impactos e transformações que ela proporciona. Então, para se fazer História da Educação é preciso estudar a Educação na interface com a história, seus métodos e teorias. E para isso, faz-se uso de fontes de informação para obter dados e produzir interpretações. No geral, as fontes podem ser os periódicos, os anais de eventos, a imprensa, fotografias, leis e decretos, mas também pode ser a arquitetura das instituições, as anotações feitas no período a ser estudado, relatos de pessoas, entre outras. Pois,

A história faz-se com documentos escritos, sem dúvida. Quando eles existem. Mas ela pode fazer-se, ela deve fazer-se sem documentos escritos, se não os houver. Com tudo o que o engenho do historiador pode permitir-lhe utilizar para fabricar o seu mel, à falta das flores habituais. Portanto, com palavras. Com signos. Com paisagens e telhas. Com formas de cultivo e ervas daninhas. Com eclipses da lua e cangas de bois. Com exames de pedras por geólogos e análises de espadas de metal por químicos. Numa palavra, com tudo aquilo que, pertencendo ao homem, serve o homem,

exprime o homem, significa a presença, a atividade, os gostos e as maneiras de ser do homem. (Febvre, 1989, p. 249).

As fontes de informação são fundamentais para a produção científica no campo da História da Educação. Desse modo, nota-se ainda mais a relevância da disponibilidade e preservação das fontes da informação.

As produções científicas sobre História da Educação estão conseguindo um maior espaço dentro da área de Educação. Tal constatação associa-se à criação de associações científicas voltadas à História da Educação, a saber: criação, em 1984, do Grupo de Trabalho 2 (GT 2) da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd); em 1986, do Grupo de Estudos e Pesquisas História, Sociedade e Educação no Brasil (HISTEDBR) e, em 1999, a criação da Sociedade Brasileira de História da Educação (SBHE). Essas organizações podem sinalizar a concretização do campo História da Educação, o qual “tem buscado delinear um panorama da atual historiografia em educação, destacando temáticas e períodos privilegiados pela pesquisa, bem como aportes teóricos mais recorrentes nessa escrita disciplinar” (Vidal & Faria Filho, 2003, p. 38).

Essas organizações produzem e mantêm veículos formais de comunicação científica, como “Congressos Nacionais de História da Educação”, que em 2017 se apresentava em seu nono número, e a própria RBHE, objeto de estudo deste trabalho, em 2018 exibe 18 volumes de publicações. Esses espaços científicos objetivam o intercâmbio e a divulgação de produções científicas com temáticas voltadas à História da Educação.

Também com os mesmos propósitos, a Revista Brasileira da História da Educação tem por finalidade divulgar trabalhos que retratem a História da Educação

Revista Brasileira da História da Educação

A Revista Brasileira de História da Educação (RBHE) foi fundada em 2001 pela Sociedade Brasileira em História da Educação (SBHE), no I Congresso Brasileiro em História da Educação (CBHE), um veículo de divulgação da produção científica que objetivava expressar as produções científicas nacionais e internacionais sobre História e Historiografia da Educação, com periodicidade quadrimestral e acesso livre, ou seja, qualquer um pode ter acesso a suas informações, basta ter conexão à internet. Seu *corpus* é composto por artigos, dossiês, resenhas de livros e notas de literatura. De acordo com o sistema de qualificação da CAPES, no ano de 2016 apresentou o resultado de avaliação o *qualis* A1 na área da Educação.

Atualmente, encontra-se no formato digital, sendo possível sua visualização por meio do link <<http://rbhe.sbhe.org.br/index.php/rbhe/index>>.

Os números da RBHE são compostos por seções de artigos inéditos, resenhas de obras, notas de leituras e dossiês. Com essas produções a revista tem como público-alvo acadêmicos, professores, pesquisadores e leitores interessados nas áreas publicadas. Para a realização de submissões à revista é preciso apresentar o grau mínimo de doutor e, no caso de produções coletivas, é necessário que um dos autores apresente o título exigido.

Em junho de 2001 a RBHE teve seu primeiro número publicado, com periodicidade semestral até 2006, ou seja, dois volumes por ano. Totalizando, assim, um montante de 14 volumes no período dos seus seis primeiros anos de circulação. A partir de 2007, passou a ser quadrimestral, publicando 3 volumes anualmente. E desde o início de 2016 tornou-se trimestral, disponibilizando 4 números ao ano. Hoje apresenta um total de 48 volumes, distribuídos entre os 18 números. A mudança de periodicidade legitima o sinal de importância e relevância da revista à comunidade da História da Educação, visto que para se manter com a mesma pontuação no *Qualisa* revista deve assegurar publicações atualizadas, fidelidade na periodicidade e abrangência das demais instituições, além de outros critérios de avaliação da CAPES.

Apesar de ser um periódico relativamente novo, suas características já demonstram a sua consolidação no campo da Educação brasileira, seja por seu *Qualis*, pelo respeito à periodicidade de publicações ou pelos artigos de autoria nacional ou/e internacional.

METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se por ser uma pesquisa dedutiva, exploratória, com abordagem quanti-qualitativa, utilizando procedimentos de pesquisa documental.

Observando o grande volume de dados que foram trabalhados, dividiu-se a pesquisa nas seguintes etapas:

- I. Primeiramente, no intervalo do tempo de dezembro/2016 a março/2018, ao realizara coleta dos dados das 482 publicações disponíveis no site da RBHE. Os dados coletados das publicações foram os seguintes: de autoria, de título, das palavras-chaves, da instituição, de ano de publicação e tipo do trabalho.
- II. Após concluir a coleta, foi o momento de preencher as lacunas das informações, buscando dados das afiliações institucionais dos autores. Então,

para isto, foi utilizada a Plataforma Lattes e o Sistema Escavador, que dispõem de informações acadêmicas sobre os pesquisadores.

- III. Posteriormente, foi o momento da organização e tabulação dos dados. Em seguida, foram criados os gráficos e as tabelas, os quais ilustram quantitativamente as instituições, lugares, regiões, tipo de publicação e ano de publicação.
- IV. Por fim, procedeu-se à exportação das palavras-chave do *software* Nvivo⁶, para a sua sistematização e a criação da nuvem e árvore de palavras e, assim, tornar possível a análise dos dados.

Nesse sentido, este trabalho teve como orientação da coleta de dados os princípios de Rodrigues (2007), o qual afirma ser esta ação um ato de planejamento e seleção. Inicialmente, verificou-se quais informações disponíveis na RBHE poderiam viabilizar o alcance dos objetivos deste trabalho.

Assim, as suas variáveis seriam os dados identificadores e descritores de cada publicação, tais como: nome, autoria, instituição, local, ano de publicação, modo de publicação, palavras-chaves e resumo. Consoante a elas, fez-se uso das indicações de Bussab e Morettin (2013), indicando que para aplicar os princípios da estatística é preciso ter uma população ou uma amostra e suas variáveis. Então, escolheu-se para incorporar os dados a quantidade total de publicações disponíveis na RBHE, sendo criada uma planilha no *Excel* com colunas indicando os nomes das variáveis e em seguida coletadas as informações pertinentes no site da revista.

Além disso, também foi utilizada a análise documental, técnica importante no ramo das pesquisas qualitativas, proporcionando a organização, a sistematização e a apreciação da documentação a ser estudada. Esse procedimento permite averiguar as informações, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema (Lüdke & André, 1986). Nesses termos, o objetivo da análise documental

[...] é a representação condensada da informação, para consulta e armazenamento; o da análise de conteúdo é a manipulação de mensagens

⁶O Nvivo é um *software* desenvolvido pela QSR *International*. A aplicação sistematiza dados não estruturados e realiza a análise dos dados baseadas em texto. Desse modo, exibe os dados em nuvens de palavras compostas pelos termos mais recorrentes, além de demonstrar a frequência e as relações dos termos.

(conteúdo e expressão deste conteúdo) para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma outra realidade que não a da mensagem (Bardin, 2010, p. 48).

Após a coleta, os dados foram submetidos à conferência e preenchimento das lacunas informacionais da fonte. Neste momento, o uso do Currículo Lattes e do Sistema Escavador viabilizaram o encontro das informações ausentes.

Com os dados coletados e totalmente completos, o próximo passo foi a representação gráfica e quantitativa dos dados, por meio da criação de tabelas e gráficos para representar a forma quantitativa das informações descritivas.

Portanto, para traçar o mapa do campo da História da Educação, houve a sistematização e a tabulação dos dados por região, autores, país, estados e anos de publicação. Conforme Prodanov e Freitas (2013, p.38), o método estatístico “possibilita uma descrição quantitativa da sociedade, considerada como um todo organizado”. Conforme orienta Vieira (2008), o auxílio da aplicabilidade de estatística fornece princípios e métodos estatísticos, viabilizando mensurar a notabilidade de cada região brasileira, as colaborações dos demais países e realizara progressão anual das publicações por região, para a compreensão dos destaques de cada localidade.

Além desses, foi utilizado o método histórico para obter a compreensão sobre a comunicação científica, suas origens, seus conceitos, seu desenvolvimento, sua importância para as ciências. Além de buscar embasamento sobre o desenvolvimento da RBHE e a projeção da História da Educação, também é importante elencar a inserção e a desenvoltura da HE e da RBHE na Comunicação Científica. Tal método tem como finalidade estudar acontecimentos passados para entender o presente e o futuro. De acordo com Marconi e Lakatos:

[...] o método histórico consiste em investigar acontecimentos, processos e instituições do passado para verificar a sua influência na sociedade de hoje, pois as instituições alcançaram sua forma atual através de alterações de suas partes componentes, ao longo do tempo, influenciadas pelo contexto cultural particular de cada época. Seu estudo, para uma melhor compreensão do papel que atualmente desempenham na sociedade, deve remontar aos períodos de sua formação e de suas modificações. (Marconi & Lakatos, 2003, p. 107).

Para obter os resultados da produtividade dos autores foi utilizada a bibliometria, que de acordo com Paul Otlet (apud Fonseca, 1986), pode ser definida como a parte da Bibliografia que se ocupa da medida ou da quantidade aplicada ao livro (aritmética ou matemática

bibliológica). Desse modo, a bibliometria tem por finalidade medir as produções e o uso dos documentos (Noronha&Maricato, 2008).

A bibliometria estuda ainda os aspectos quantitativos da produção científica (Tague-Sutcliffe,1992 apud Noronha & Maricato, 2008, p. 124).Para Pritchard (1969) a bibliometria examina, por meio de métodos estatísticos,os processos de comunicação científica, mensurando, assim, os aspectos quantitativos da produção e da disseminação do conhecimento científico (Spinak, 1998).

A bibliometria dispõe detrês principais leis: a Lei de Lotka de 1926,ou Lei do quadrado inverso, que tem como propósito mensurar a produtividade dos autores.Em seguida, a Lei de Bradford de 1934, também conhecida como Lei da dispersão, com oobjetivo de calcular a dispersão do conhecimento científico em publicações periódicas. E, por fim, a Lei de Zipf de 1949,ou Lei do Menor Esforço, que visa aferir a distribuição de frequências de palavras/termos de um texto. (Rodrigues &Viera, 2016).

Com a finalidade de mensurar a produtividade dos autores na área da História da Educação, fez-se uso da Lei de Lotka ou Lei do Quadrado inverso, definida por $Y = C \div X^n$, onde Y é o número de autores, C é uma constante e n é o número de publicações.Lotka (1926) estabeleceu a lei do quadrado inverso, afirmando que o número de autores que fazem n contribuições num determinado campo científico é de aproximadamente $\frac{1}{n^2}$ em relação àqueles que efetuam apenas uma única contribuição. Desse modo, a proporção daqueles que fazem apenas uma contribuição é de aproximadamente 60%. Sendo assim, tal lei pode ser mensurada por meio da distribuição de probabilidade discreta, a produtividade científica por autor, fazendo uso do modelo do poder inverso pelo quadrado. Conforme Vanti (2002, p. 153), esse é um “método que permite medir a produtividade dos pesquisadores, grupos ou instituições de pesquisa”, entãofoi possível definir a produtividade dos autores no veículo analisado e verificar a contribuição dos autores ao meio científico.

Por fim, para calcular a recorrência das palavraschave obtidas na comunicação científica da RBHE,elas foram projetadas no software Nvivo, o qual realizou a sua sistematização, reveladonanuvem e na árvore de palavrasa representatividade das temáticas na comunicação científica da área. O software permitiu, ainda, a demonstração percentual de cada temática em relação ao *corpus* das palavras-chave extraídas.

A utilização destes métodos e procedimentos originaram meus resultados, que serão demonstrados e analisados na seção a seguir.

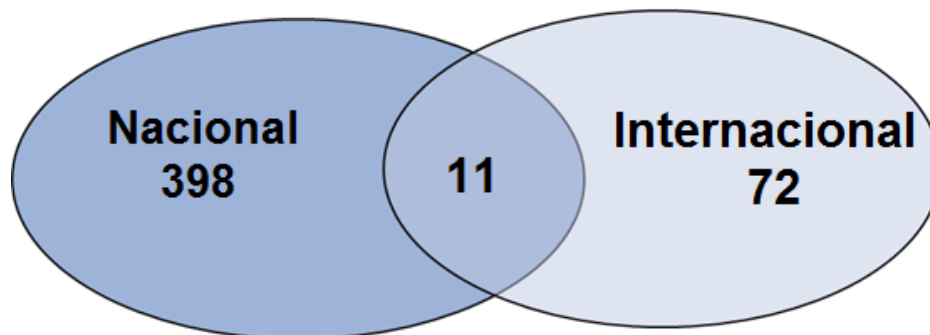
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a coleta dos dados das 482publicações dispostas na RBHE e a tabulação dos dados, a análise dos dados é apresentada, sendo dividida em subseções, a saber: a) Panorama nacional, b) Panorama internacional, c) Temáticas. Asseções a) e b) apresentam a produtividade dos autorespor região, os tipos de publicações, os autores que mais publicam e suas devidas quantidades de produção etipo de autoria. Já a seçãoc) apresenta as temáticas mais presentes na comunicação científica da RBHE.

Panorama nacional

Ocorpus da Revista é composto por 482publicações, sendo possível identificar que as publicações associadas unicamente a instituições brasileiras são de 398produções, correspondendo, assim, a 83%, enquanto publicações vinculadas exclusivamente a instituições estrangeiras são de 72 publicações, equivalente a 15% do corpus da revista. Ainda foi possível observar que as colaborações entre instituições brasileiras e internacionais foram de 11 publicações, correspondendo a um representativo de 2% dos trabalhos da RBHE.

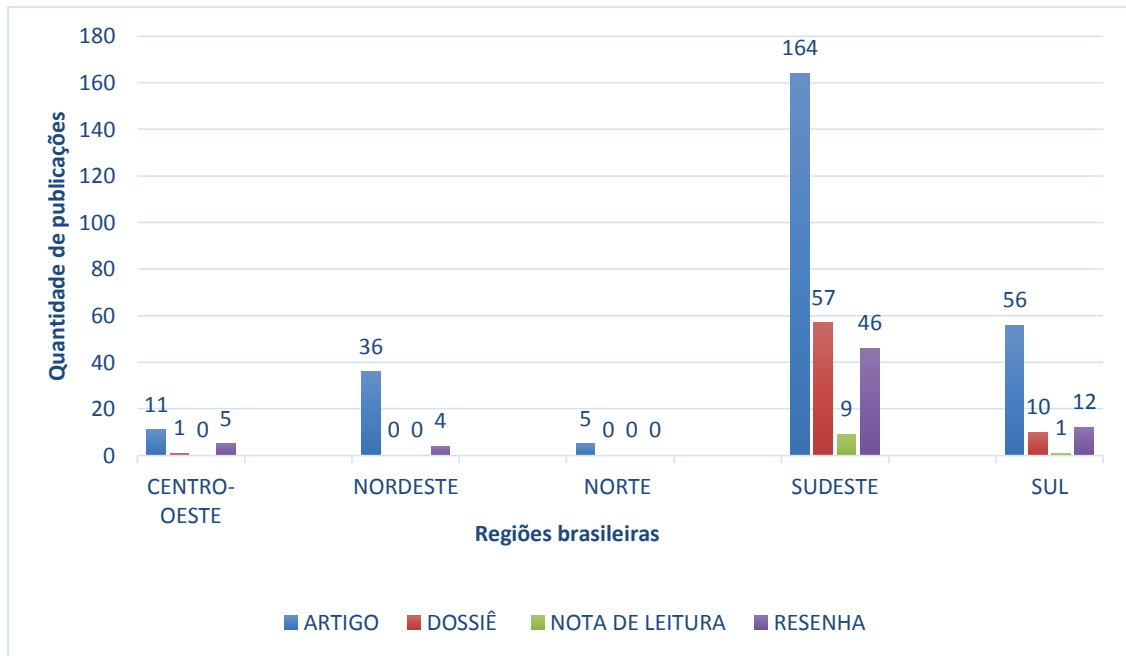
FIGURA 1 – REPRESENTAÇÃO DAS PUBLICAÇÕES DA RBHE



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

As publicações nacionais estão decompostas pelas regiões que compõem o Brasil. Desse modo, o gráfico 1 apresenta a distribuição das publicações, especificando o tipo de publicação por cada região.

GRÁFICO 1 – DISTRIBUIÇÃO DAS PUBLICAÇÕES POR REGIÕES BRASILEIRAS

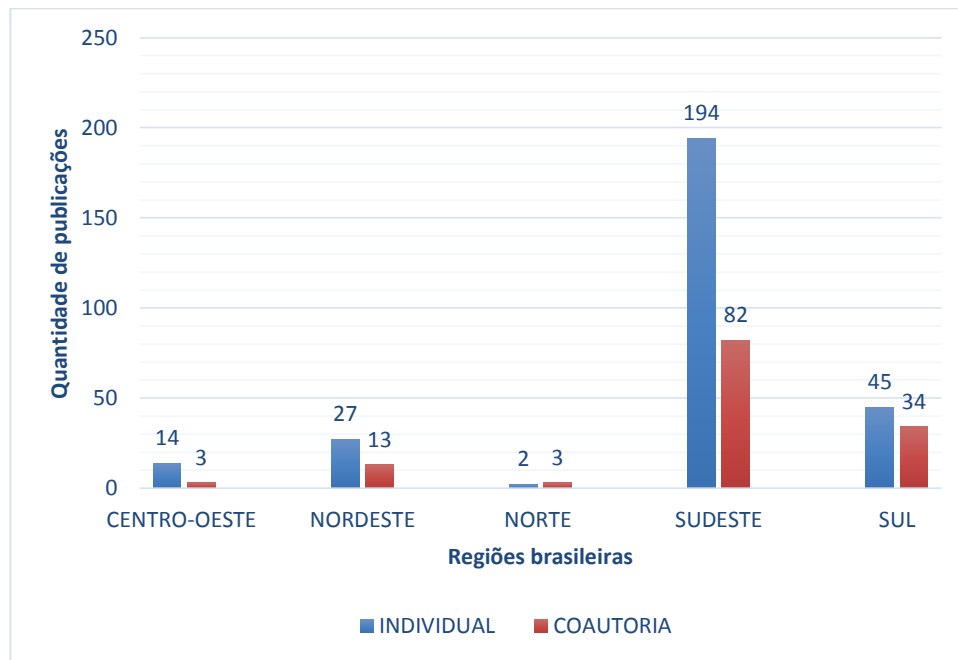


Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Por meio do gráfico 1 é possível notar que todas as regiões apresentam em sua composição de publicação trabalhos do tipo artigo. Ainda analisando o gráfico 1, nota-se a discrepância de número de publicações entre as regiões. A região Sudeste, com 276 publicações, detém cerca de 66% da comunicação científica nacional. Em seguida a região Sul, detêm 19% das produções, logo após o Nordeste com 10% da comunicação científica, posteriormente o Centro-Oeste com 4% do total das publicações e por fim o Norte, com apenas 1% do corpus da revista. Uma das possíveis justificativas para a disparidade dos trabalhos do Sudeste com relação às demais regiões na RBHE pode ser em virtude de que 45% dos programas de pós-graduação de mestrado, mestrado profissional, mestrado/doutorado e doutorado encontram-se no Sudeste, o que perfaz a quantidade de 1.875 cursos de pós-graduação de um total de 4.177 cursos no Brasil (Capes, 2016).

As produções na RBHE podem ser apresentadas na modalidade de autoria individual ou em coautoria. A seguir, o gráfico 2 apresenta a organização das modalidades das publicações agrupadas por regiões.

GRÁFICO 2– DISTRIBUIÇÃO DE TIPOS DE AUTORIA POR REGIÃO NACIONAL

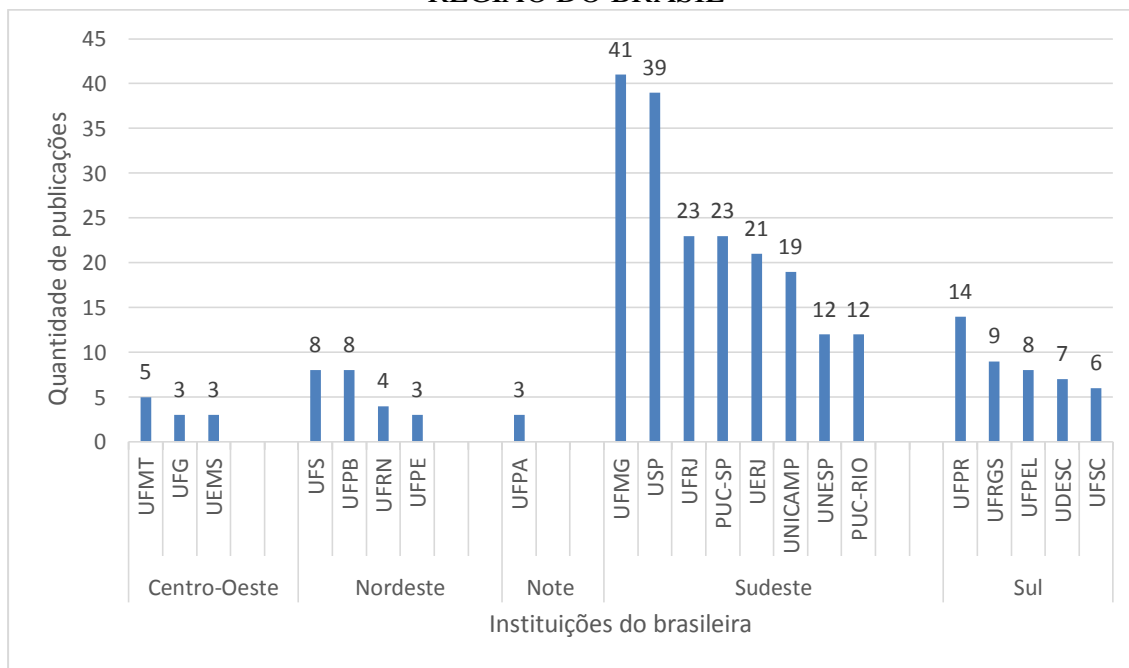


Fonte: Elaborada pela autora (2018).

A partir do gráfico 2, é possível verificar que em todas as regiões, exceto a Norte, os indicadores de produções individuais superam os de trabalhos em coautoria, isso retrata a preferência por produção individual na área.

As publicações nacionais são vinculadas à instituição. Caso seja produzida por apenas um autor, ela terá apenas uma afiliação institucional, mas se for desenvolvida em coautoria poderá demonstrar mais de uma afiliação, visto que os autores de diferentes instituições podem realizar parcerias para o seu desenvolvimento. Desse modo, o gráfico 3 apresenta a recorrência de vinculações institucionais das publicações brasileiras.

GRÁFICO 3 – DISTRIBUIÇÃO DAS INSTITUIÇÕES QUE MAIS PUBLICAM POR REGIÃO DO BRASIL



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Ao observar o gráfico 3, é possível notar que a região Sudeste é a que detém maior número de publicações na RBHE, com destaque dessa região para a proeminência das publicações oriundas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a qual detém um total de 41 vinculações no corpus da revista, posteriormente, a Universidade de São Paulo (USP), com 39 afiliações, seguida da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Pontifícia Universidade Católica (PUC-SP), com 23 trabalhos; depois a Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) apresentando 21 vínculos; a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) com 19 comunicações científicas; e, posteriormente, a Universidade Estadual de São Paulo (UNESP) e a Pontifícia Universidade Católica (PUC-RJ), totalizando 12 publicações cada. Neste gráfico ainda é possível evidenciar que na região Sul a Universidade do Paraná (UFPR) lidera o número total de vinculações com 14 publicações em seu nome, seguida da Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS), com 9; já a Universidade de Pelotas (UFPEL), são 8 comunicações científicas; seguindo da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), que detêm 7 participações, e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com 6 publicações.

Ao se referir ao Nordeste, as instituições que apresentam mais afiliações são a Universidade de Sergipe (UFS) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), ambas totalizando 8 produções; posteriormente, a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) com 4 trabalhos e logo após a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), com 3 vinculações. Enquanto a região Centro-Oeste, a Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) apresenta destaque com 5 comunicações científicas; seguida da Universidade Federal de Goiás (UFG) e a Universidade Estado do Mato Grosso do Sul (UEMS,) com 3 trabalhos cada instituição. E na região Norte a instituição que mais apresenta publicações é a Universidade Federal do Pará (UFPA), com 3 trabalhos. Além do destaque por região das instituições que mais produzem, também é possível demonstrar a perspectiva de contribuição dos autores, sendo esta de, no mínimo uma, contribuição na RBHE.

TABELA 1– FREQUÊNCIA OBSERVADA DE CONTRIBUIÇÕES POR AUTOR BRASILEIRO

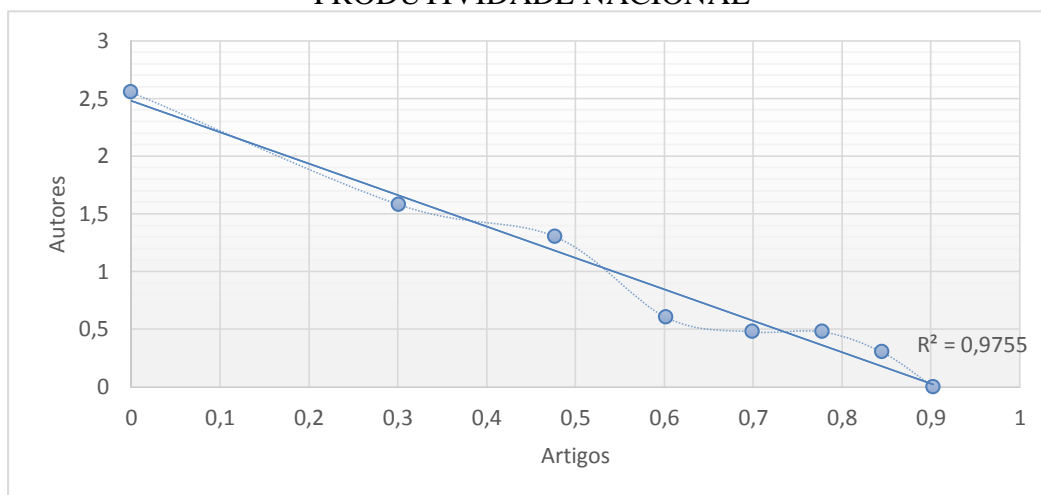
No. de contribuições por autor x	No. de autores y	Total de artigos x.y	$\sum x.y$	% de de atores % de y	$\sum \% y$	% de de artigos % de x.y	$\sum \%x.y$
1	357	357	357	83,61%	83,61%	64,21%	64,21%
2	38	76	433	8,90%	92,51%	13,67%	77,88%
3	20	60	493	4,68%	97,19%	10,79%	88,67%
4	4	16	509	0,94%	98,13%	2,88%	91,55%
5	3	15	524	0,70%	98,83%	2,70%	94,24%
6	3	18	542	0,70%	99,53%	3,24%	97,48%
7	2	14	556	0,47%	100,00%	2,52%	100,00%
TOTAL	427	556		100%		100,00%	

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Na tabela 1 observa-se que as publicações brasileiras na RBHE são compostas por 427 autores, além disso é possível notar que há uma concentração de aproximadamente 83% dos autores que colaboram no corpus da revista com apenas 1 publicação, valor esse com diferença de 23%, como determina Lotka na sua lei quando afirma ser o número de autores que fazem n contribuições num determinado campo científico de aproximadamente $\frac{1}{n^2}$ em relação àqueles que efetuam apenas uma única contribuição. Em oposição a isso, menos de 2% produziram 5 ou mais trabalhos na RBHE, associando-se à média de produtividade dos autores, que é de 1,3 com variância de 0,75 artigo por autor.

Ainda com os valores observados das contribuições por autores brasileiros, pode-se criar a linha reta de regressão entre os valores dos *logaritmos de y* diante dos *logaritmos de x* para estimar a condicional entre a contribuição dos autores em relação às produções.

GRÁFICO 4 – COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO DE PEARSON DA PRODUTIVIDADE NACIONAL



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

A partir do gráfico 4 é possível notar que a regressão linear entre os artigos produzidos e os autores produtores é de 97,48%. Um valor que representa uma grande correlação entre a produção e os produtores.

Ainda no corpus da revista, é possível notar a aparição de autores que apresentam mais de uma publicação. Portanto, apresenta-se a partir do quadro 1 os autores que mais publicam por região em que seus trabalhos tiveram vinculação.

QUADRO 1– DISTRIBUIÇÃO POR REGIÃO NACIONAL DAS PUBLICAÇÕES DOS AUTORES⁷

Região	Autores	Quantidade de Publicações	Total
CENTRO-OESTE	D. S. R.	3	3
NORDESTE	A.S. A.	2	10
	I. F.	2	
	J. S. S.	2	

⁷Por motivos de éticos e privacidade, afim de não revelar a identidade dos autores, esta tabela apresentará apenas as iniciais dos seus nomes.

Região	Autores	Quantidade de Publicações	Total
	L. E. M. O.	2	
	E. F. V.B.	2	
NORTE	A. D.	2	2
SUDESTE	D.G. V.	7	63
	M. C. S. G.	7	
	A. P.	6	
	R. F. S.	6	
	S. C. L.	6	
	A. F. M. S.	5	
	A. M. O. G.	5	
	C. G. V.	5	
	J. C. S. S.	4	
	L. M. F. F.	4	
	M. C. F.	4	
	M. J. W.	4	
SUL	M. A. B.	4	27
	V. L. G. S.	4	
	E. T. P.	3	
	L. K.	3	
	N. C.	3	
	A. V. S.	2	
	C.A. A. T.	2	
	G.L. A.	2	
	M. G. P.	2	
	T. Â. L.	2	

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

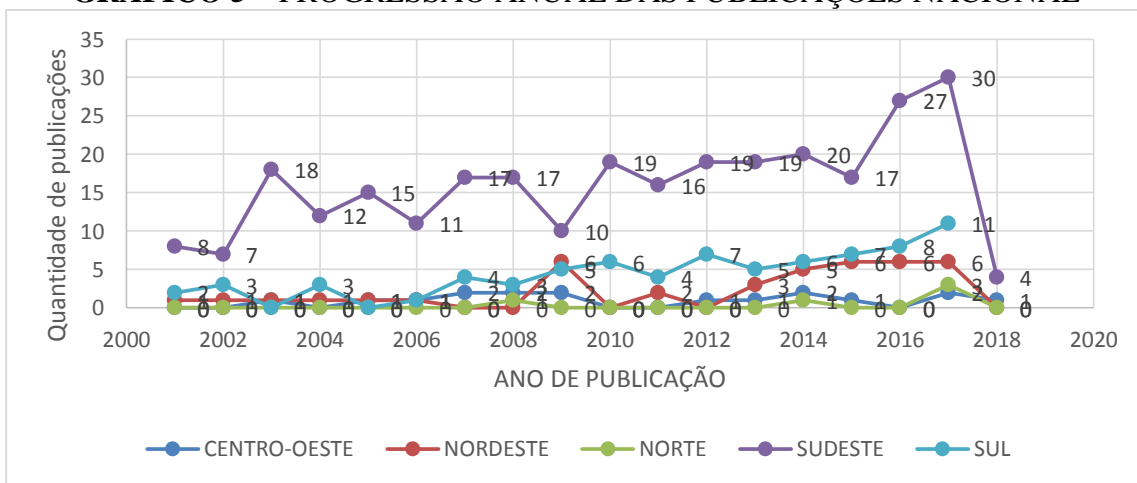
Ao pensar sobre o quadro 1, é possível verificar que a região que exhibe autores com mais publicações é a Sudeste, sendo eles: D. G. V. e M. C. S. G., ambas com 7 publicações cada. Ainda verifica-se que 3 autores da região citada apresentam 6 produções, 2 autores com 5 publicações e 4 indivíduos com 4 trabalhos cada.

Ao observar a tabela, pode-se notar que no Centro-oeste o destaque de produções é para D. S. R., que detém 3 comunicações científicas. Um dos fatores de grande aparição de autores do Sudeste pode ser em virtude dela deter 66% da representatividade nacional na

RBHE. Enquanto no Sul o máximo de registros por indivíduo é de 4 publicações, sendo estes os autores que mais produziram para a RBHE: M. A. B. e V. L. G. S., seguido dos autores E. T. P., L. K., N. C., os quais detêm 3 publicações cada. E o Nordeste com o máximo de associações entre os autores de 2 publicações, desse modo, os autores com mais publicações são: A. S. A., I. F., J. S. S., L. E. M. O. e E. F. V. B. E por fim, Alberto Damascenose destacando na Região Norte com 2 publicação vinculadas ao seu nome.

Com a produção desses autores e os demais ao decorrer do tempo, a RBHE apresentou em seu percurso uma mudança de temporalidade de publicação, quantidade de trabalhos por número, totalizando publicações anuais quais se contrapõem entre si. O gráfico 5 ilustra a progressão anual das publicações da revista.

GRÁFICO 5 – PROGRESSÃO ANUAL DAS PUBLICAÇÕES NACIONAL



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Fundamentando-se no gráfico 5, que objetiva retratar a progressão anual das publicações na RBHE, para as análises do gráfico serão considerados os dados até o ano de 2017, pois entende-se que os dados de 2018 ainda não estão completos e isso poderá interferir nas suas interpretações. Assim, com o intervalo de dados observados do gráfico, é possível notar que a região Sudeste se mostra presente em todos os anos da RBHE, com média 17 publicações por ano. Destacando-se ainda, o ano de 2017, com um pico máximo de 30 publicações ao ano, sendo a maior concentração de trabalho dessa região. Seguida da região Sul, que apresentou, no mínimo, 1 publicação ao ano, exceto no ano de 2003 e 2005. Desse modo, o Sul tem uma média de 4 publicações por ano, e em suas aparições ressalta a maior apresentação, com 11 trabalhos no ano de 2017.

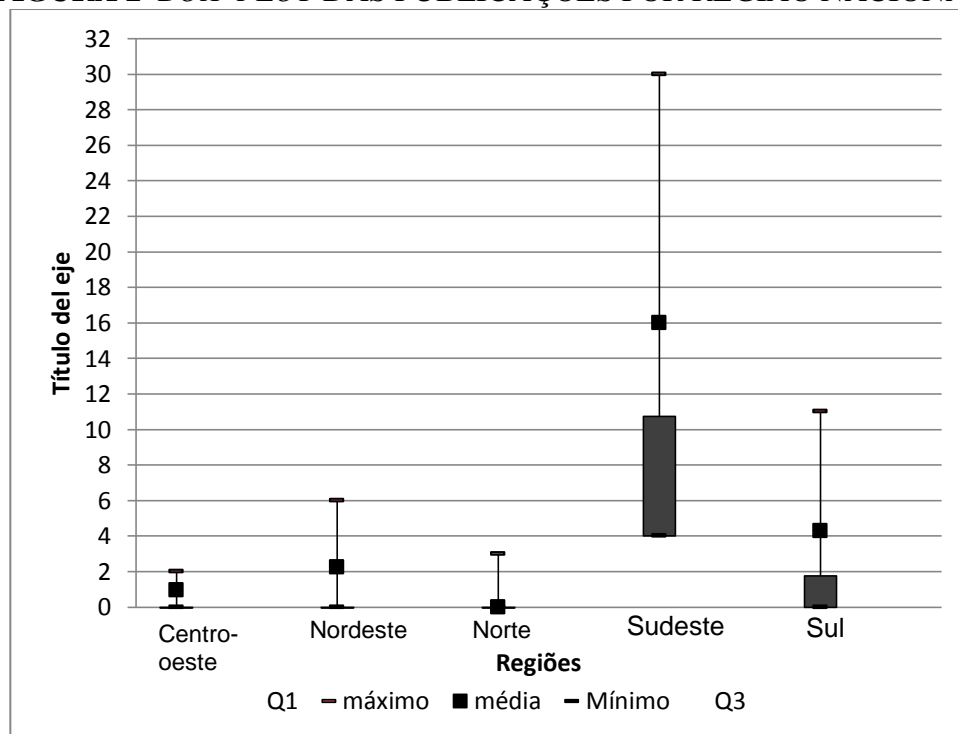
Ainda analisando o gráfico 5, é possível notar que a região Nordeste não apresentou associações de trabalhos na RBHE nos anos de 2007, 2008, 2010 e 2012. Mesmo assim, com relação aos demais anos, exibiu uma média de 2 publicações por ano, tendo, no mínimo, 1 publicação em cada ano, desconsiderando os anos que não teve nenhuma publicação e, obtendo, até o momento, o número máximo de 6 publicações nos anos de 2009, 2015 e 2016.

A partir da progressão anual demonstrada, também é possível notar que a região Centro-oeste não teve nenhuma vinculação nos anos de 2001, 2002, 2004, 2010, 2011 e 2016, apresentando uma média de 1 publicação por ano. Além disso, apresentou o número máximo de 2 publicações nos anos de 2007, 2009, 2014 e 2017.

E por fim, a região Norte, com aparições de publicações apenas nos anos de 2008, 2014 e 2017. Assim, apresenta uma média menor que 1 publicação ao ano na RBHE.

Ainda sobre os dados das 482 publicações anuais, com uma visão global da distribuição e da variação das publicações nacionais em cada região, a figura 5, a seguir,exibe um panorama demonstrando o menor número de publicação, média e quantidade máxima de cada região.

FIGURA 2–BOX–PLOT DAS PUBLICAÇÕES POR REGIÃO NACIONAL



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

A figura 5 mostra que as regiões do Centro-Oeste, Nordeste, Norte e Sul apresentaram contribuição nula, visto que o valor mínimo de publicação é igual a zero. Enquanto o Sudeste tem 4 como o valor de contribuição mínimo. Por meio do *box-plot* é possível detectar que o Centro-Oeste teve a contribuição máxima de 2 publicações no decorrer de um ano determinado, já a Norte apresenta 3 publicações, no máximo. O Nordeste apresenta, no máximo, 6 comunicações científicas em determinado ano, o Sul 11 e o Sudeste 30, assim, identifica-se uma dispersão da distribuição das publicações.

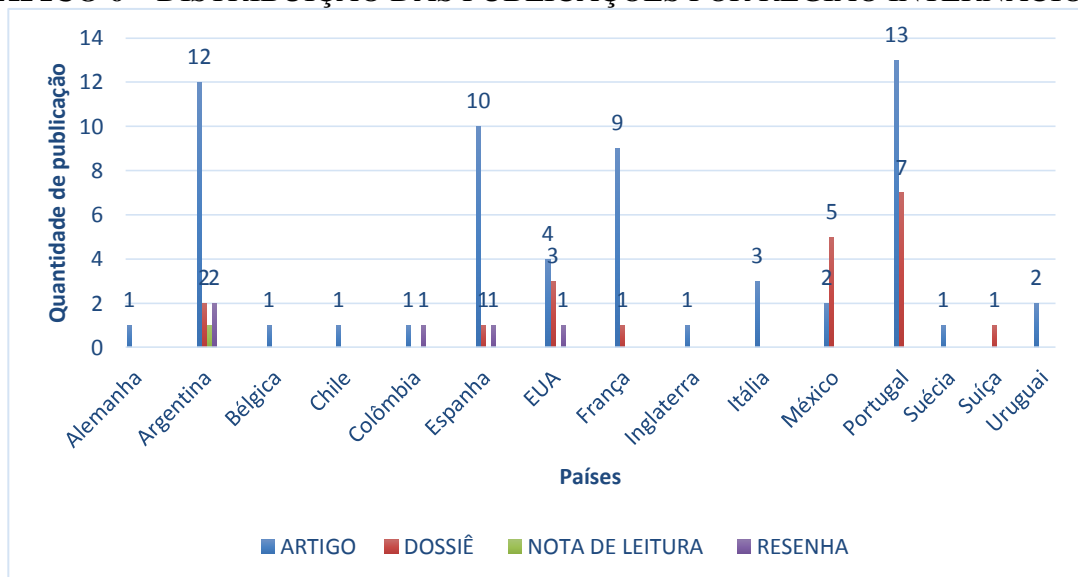
Além disso, pode-se dizer que a média de publicação é de 1,2; menor que 1,6 e 4 de acordo com as regiões demonstradas, respectivamente, no gráfico. Portanto, a partir da figura 5 é possível notar a variação entre as contribuições de publicações entre o Sudeste e as demais regiões brasileiras, visto que enquanto estas apresentam aparição nula em determinados momentos, o Sudeste sempre oferta alguma produção. Tal dispersão é confirmada na média nacional de aproximadamente 5 publicações, porém esse valor não é atingido por algumas regiões. Desse modo, por apresentar tal disparidade, é indicado o uso da mediana⁸ como indicador de medida central. Nesse caso, a mediana de 2 publicações nacionais com o desvio padrão de aproximadamente 6 comunicações científicas, ou seja, a dispersão entre o número de publicações anuais entre as regiões é bastante elevada.

Panorama internacional

As produções vinculadas às instituições internacionais representam um total de 83 publicações, equivalendo-se a 18% do corpus da revista, como demonstra a figura 4, sendo distribuídas entre diversos países. Observe o panorama no gráfico a seguir:

⁸ Segundo Vieira (2008), a mediana é o valor central do conjunto de dados. Ela tem como objetivo apresentar maior equilíbrio entre as extremidades dos dados.

GRÁFICO 6 – DISTRIBUIÇÃO DAS PUBLICAÇÕES POR REGIÃO INTERNACIONAL

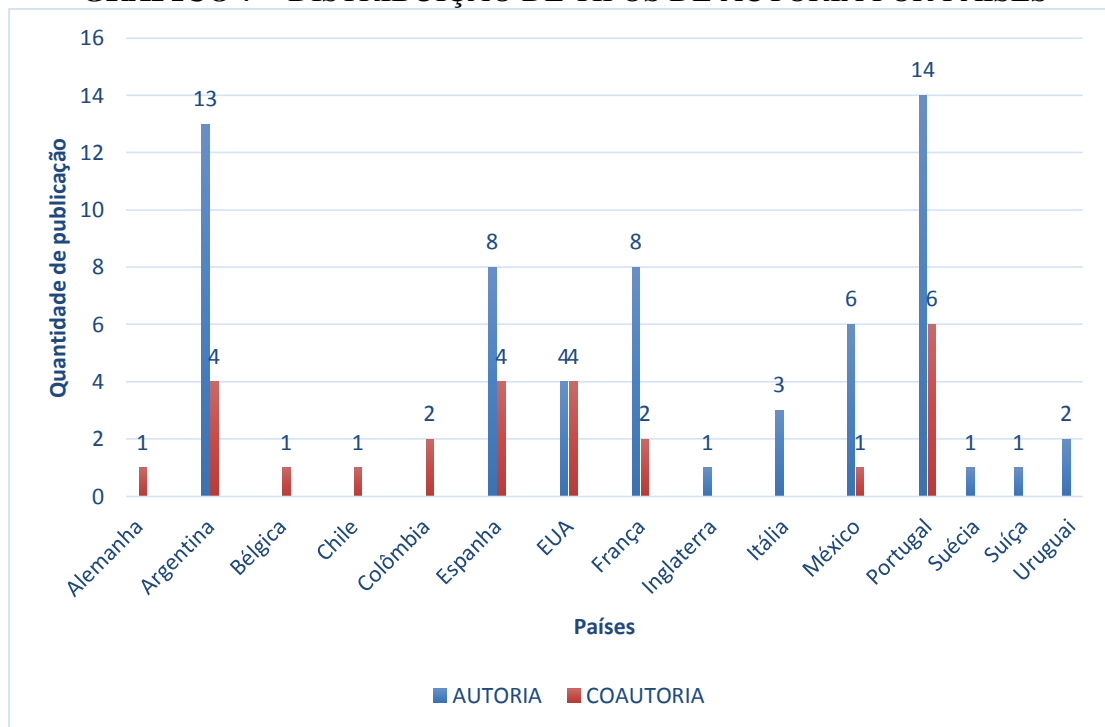


Fonte: Elaborada pela autora (2018).

No gráfico 6 é possível perceber que Portugal apresenta 13 artigos, 7 dossiês, 1 nota de leitura e 2 resenhas. Sendo assim, o país com a maior representatividade, com 20 produções. Em seguida, a Argentina apresenta 12 artigos, 7 dossiês, 2 resenhas e 1 nota de leitura, totalizando 17 comunicações científicas. Isso expressa o segundo país com maior número de contribuições à RBHE. Em seguida, a França, com 9 artigos e 1 dossiê, resultando 10 publicações, e a Espanha com 10 artigos, 1 dossiê e 1 resenha, um total de 12 produções.

As publicações internacionais na RBHE apresentam a seguinte distribuição de tipo de autoria, conforme o gráfico seguinte:

GRÁFICO 7 – DISTRIBUIÇÃO DE TIPOS DE AUTORIA POR PAÍSES



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

A partir do gráfico 7 é possível detectar que as produções de autoria individual são predominantes em todos os países, totalizando 61 produções, correspondente a 70% entre as internacionais. E a comunicação científica em coautoria totaliza 26, representando 30% do total das publicações internacionais. Ainda nesse gráfico, é possível notar o destaque para Portugal, com 14 em autoria e 6 em coautoria. Seguido da Argentina, sendo 13 com um autor e 4 em grupos. Logo após Espanha e França, ambas com 8 publicações em autoria única, a primeira com 4 em coautoria, enquanto a segunda com 2 comunicações científicas.

Essas produções são vinculadas a instituições, sendo possível verificar a presença das afiliações internacionais que publicam na RBHE. Portanto, o gráfico 8 apresenta as instituições dos países participantes.

QUADRO 2– DISTRIBUIÇÃO POR REGIÃO DAS PUBLICAÇÕES DAS INSTITUIÇÕES

Países	Instituição	Quantidade de publicações	Total
Alemanha	HTZ	1	1
Argentina	UNPL	5	14
	UBA	3	
	UNR	2	
	UNQ	2	
	FLACSO	2	
Bélgica	KULEUVEN	1	2
	UGENT	1	
Chile	USACH	1	1
Colômbia	UPIC	1	2
	UPB	1	
Espanha	USC	2	4
	USAL	2	
EUA	OXFORD	2	2
França	EDESS	3	8
	IUFL	3	
	PARIS4	2	
Inglaterra	UW	1	1
Itália	UNIFE	1	3
	UNIPV	1	
	UNIMC	1	
México	UAEM	3	3
Portugal	ULISBOA	13	15
	UNL	2	
Suécia	UMU	1	1
Suíça	IJR	1	1
Uruguai	UDELAR	2	2

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Por meio da análise do quadro2 é possível verificar que a Universidade de Lisboa (ULISBOA), de Portugal, apresenta 13 publicações, sendo a instituição internacional com mais vinculações na RBHE, seguida da Universidade Nacional de La Plata (UNPL), na Argentina, que detém 5 produções. Além disso, é possível notar que as demais instituições

mantêm na média de 3 a 1 publicação. Mas a média geral de publicações entre as instituições internacionais é de 1,5 publicação por instituição, com variância de aproximadamente 3 publicações.

Além de mensurar as publicações instituições internacionais, a tabela 2 demonstra a contribuição dos autores estrangeiros, sendo esta de, no mínimo, 1 contribuição na revista.

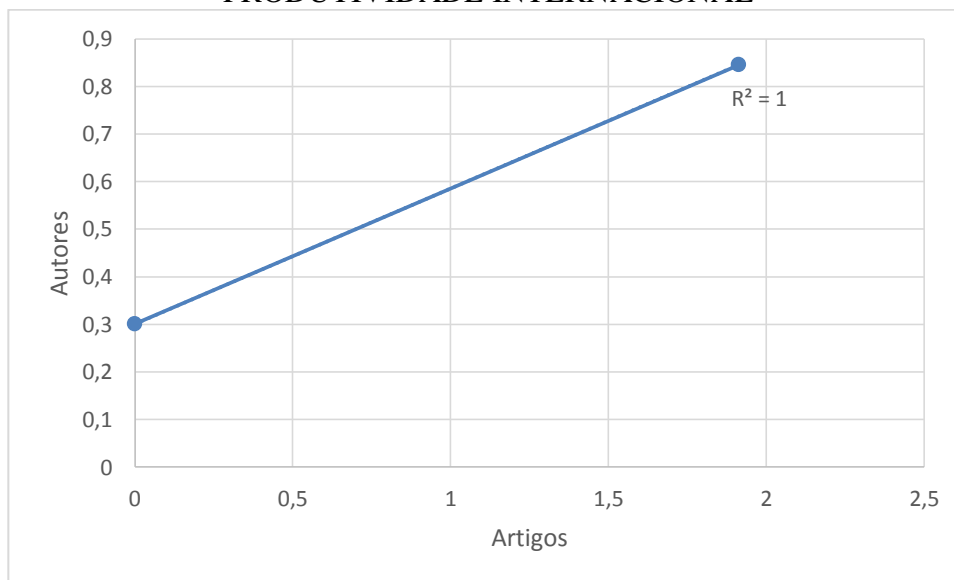
TABELA 2 – FREQUÊNCIA OBSERVADA DE CONTRIBUIÇÕES POR AUTOR INTERNACIONAL

No. de contribuições por autor x	No. de autores y	Total de artigos x.y	$\sum x.y$	% de de autores % de y	$\sum \% y$	% de de artigos % de x.y	$\sum \%x.y$
1	82	82	82	92%	92%	85%	85%
2	7	14	96	8%	100%	15%	100%
TOTAL	89	96		100%		100%	

Fonte: Elaborado pela autora(2018).

A tabela 2 demonstra que 82 autores contribuíram com apenas 1 publicação, isso corresponde um total de 92% das publicações internacionais. Valor este com uma diferença de 32% do que reflete a lei de Lotka. Enquanto apenas 7 tiveram 2 publicações, correspondendo a 8% da comunicação científica estrangeira. Ainda com esses valores de contribuição, pode-se calcular os logaritmos de x e de y para traçar o coeficiente de determinação de Pearson.

GRÁFICO 8 – COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO DE PEARSON DA PRODUTIVIDADE INTERNACIONAL



Fonte: Elaborado pela autora(2018).

O gráfico 8 apresenta uma correlação de 100% entre os artigos produzidos e os autores produtores. Portanto, a correlação entre as produções internacionais atinge o grau máximo.

Dessas publicações, destacam-se os autores que apresentaram maiores contribuições no corpus da RBHE. Assim sendo, o quadro a seguir demonstra os autores, por país, com 2 publicações na revista.

QUADRO 3– DISTRIBUIÇÃO POR REGIÃO DE PUBLICAÇÃO DE AUTORES⁹

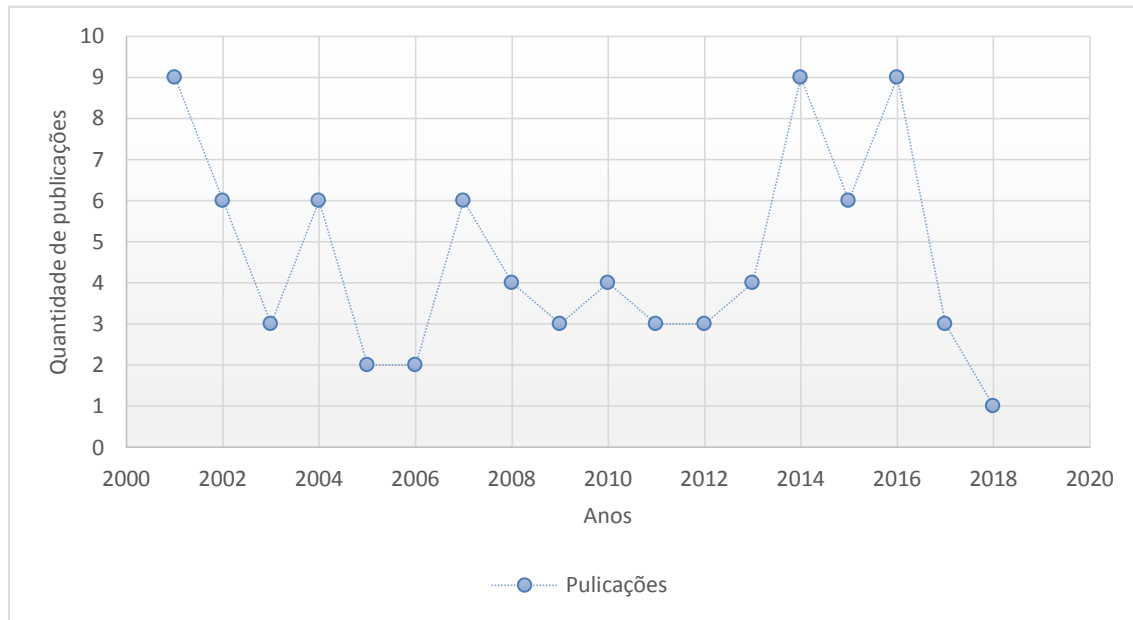
País	Autores	Quantidade de Publicações	Total
ARGENTINA	A. A.	2	2
FRANÇA	A. M. C.	2	4
	J. H.	2	
MEXICO	L. M. M.	2	2
PORTUGAL	A. G. F.	2	6
	J. M. N. R.Ó.	2	
	C. M. S.	2	

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

⁹ Por motivos de éticos e privacidade, afim de não revelar a identidade dos autores, esta tabela apresentará apenas as iniciais dos seus nomes.

Por meio do quadro 3 é possível verificar que a maior contribuição por autor foi de 2 obras. Nota-se, ainda, que a França possui 2 autores com essas contribuições, a A. M. C. e o J. H.; assim como Portugal, com o A. G. F., C. M. S. e o J. M. N. R. Ó. A Argentina e o México apresentam apenas um autor, A. A. e L. M. M., na respectiva ordem da demonstração dos países.

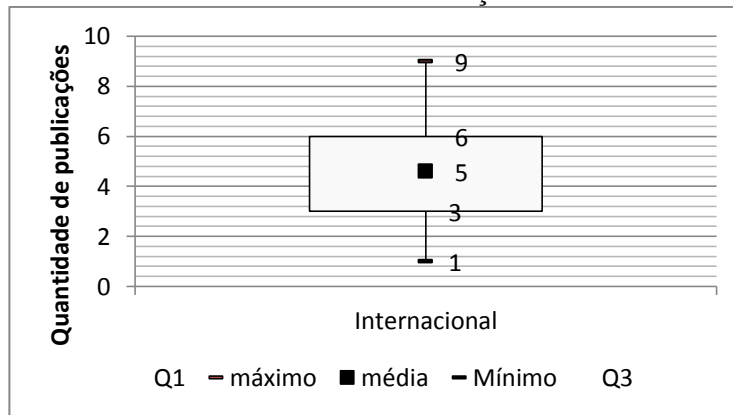
GRÁFICO 9– PROGRESSÃO ANUAL DAS PUBLICAÇÕES INTERNACIONAIS DA RBHE



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Com o gráfico 9, observa-se que as publicações estrangeiras estão sempre presentes no corpus da RBHE, desde a sua criação em 2001. Pode-se detectar que no ano de 2005 e 2006 apresentou 2 publicações, sendo o menor número de contribuição, enquanto os anos de 2001, 2014 e 2016 exibem o número de 9 publicações cada; o ano de 2018 apresenta apenas 1 publicação, mas vale ressaltar que até o momento da produção deste trabalho a RBHE disponibilizou apenas o seu primeiro número do ano em questão. Com esses valores é possível mostrar detalhadamente o comportamento de contribuição internacional por meio da figura 6.

FIGURA 6 –BOX–PLOT DAS PUBLICAÇÕES INTERNACIONAIS



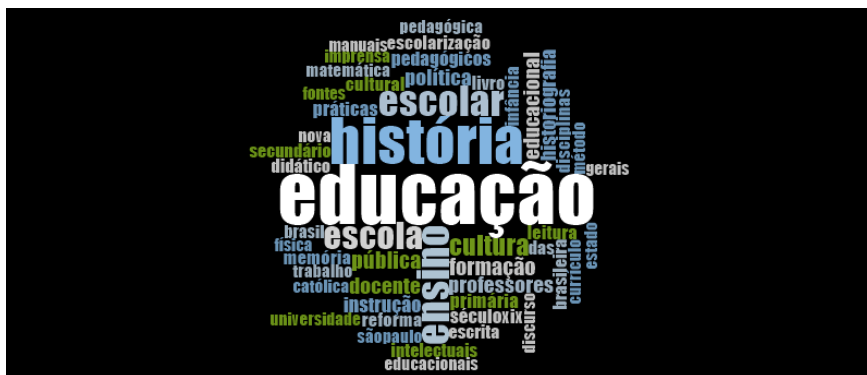
Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Na figura 6 é possível detectar que entre os volumes da RBHE foram vinculadas, no mínimo, 1 publicação internacional, então, verifica-se que 5 é a média entre as publicações internacionais. Além disso, houve a contribuição máxima de 9 publicações internacionais em um determinado ano.

Temáticas

As publicações da RBHE devem apresentar de três a cinco palavras-chaves, as quais representam sucintamente a descrição do seu conteúdo. Desse modo, a figura a seguir ilustra o grau de recorrência delas.

FIGURA 7 –NUVEM DE PALAVRAS



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

A figura 7¹⁰ demonstra o nível de menor e maior recorrência dos termos disponíveis nos trabalhos do RBHE, indicando que o termo “educação” é de maior recorrência, com

¹⁰ A ilustração foi desenvolvida no *Nvivo* com a característica de especialização, como princípio de uma junção de termos semelhantes.

precisamente 202 vezes nos descritores dos trabalhos; precedido de “história”, com 146 aparições. Posteriormente à “educação” e “história” aparece o descritor “ensino”, com 90 frequências; em seguida “escola”, com 83 vezes; após “escolar”, com 70 utilizações; “cultura” com 41; seguindo de “municipal”, com 28 vezes; “pública”, com 27 utilizações; e “formação”, com 25 utilizações. Portanto a partir da figura 7 é possível notar que as palavras-chaves com maior recorrência coincidem com o escopo da revista, por compartilhar produções científicas sobre a História da Educação. Além de mostrar a reincidência dos termos, também é possível exibir o relacionamento entre eles, conforme a figura 8.

FIGURA 8 –ÁRVORE DE PALAVRAS

educação	história	escolar	cultura	pública	municipal
			formação	educacional	professores
			docente	historiografia	primária
	ensino	escola	política	instrução	pedagógicos
					século XIX

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

A figura 8 demonstra que “educação” é o termo principal, relacionando-se diretamente com “história” e “ensino”. A primeira possui relação com “cultura” e “formação”. Já “escola” apresenta ligação com “docente” e “política”; “cultura” com pública, e está com municipal – valendo ressaltar que o termo municipal se refere a lugares, como Barcelona, Curitiba, Pernambuco, Recife, Santos, dentre outros. Enquanto “formação” está ligada a “educacional”, que tem vínculo com “professor”, e elo com “cultural”. Logo, “escola” se vincula a “docente”, que se liga com “primária” e posteriormente com “práticas”. Já “política” demonstra um elo com “instrução”, que se relaciona com pedagógicos, correlatos no século XXI.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou um panorama do campo da História da Educação a partir da comunicação científica presente na RBHE. Depois da coleta e análise dos dados, foi possível

detectar que a revista é composta por 482 publicações, sendo 398 vinculadas a instituições brasileiras, 72 a instituições estrangeiras e 11 publicações em parcerias com instituições nacionais e internacionais. Sendo predominantemente artigos e em autoria individual. No Brasil, a região que apresenta maior contribuição é a Sudeste, com destaque para a UFMG, com 41 comunicações científicas, sendo a maior concentração de comunicação científica de uma instituição. Já nas produções estrangeiras, identificou-se que estão presentes no decorrer dos volumes da revista, sendo Portugal o país a apresentar o maior número de contribuições à RBHE.

Foi possível identificar que, conforme os princípios da Lei de Lotka, as colaborações únicas (quando um indivíduo apresenta um único trabalho no *corpus* da revista) na RBHE é de aproximadamente 84%, ultrapassando quase 20% do que estipula o autor, enquanto as internacionais é de 92%. Ainda sobre as publicações brasileiras, observou-se a variabilidade através do coeficiente de determinação de Pearson, apresentando a correlação nacional de 97%, enquanto a internacional de 100%.

O presente estudo, com o uso dos princípios bibliométricos, ainda permitiu constatar que entre as temáticas mais presentes estão “educação”, “história” e “ensino”. Assim, pode-se inferir que a educação propriamente dita, assim como sua história e sua forma de ensino são os assuntos mais abordados pela revista.

Também verificou-se que existe uma proeminência em pesquisas com recorte local (Barcelona, Curitiba, Pernambuco, Recife e Santos), além do recorte de tempo que contempla o século XXI. A análise dos dados elencou as temáticas menos abordadas na RBHE, como questões referentes a “infantil” e a “mulher”, resultando, assim, em temáticas que deveriam ser mais pesquisadas e publicadas nesse veículo de informação, visto que há pouca comunicação científica abordando esses assuntos. Pode-se deduzir que até o momento não estão sendo foco de interesse dos autores da área ou do próprio campo de pesquisa. Ou talvez não sejam os principais assuntos de pauta do editorial da revista.

Sendo assim, foi possível, a partir da bibliometria, apontar as áreas principais que apresentam grande volume de estudos desenvolvidos; as áreas em potencial, exibindo volume de pesquisas elaboradas, mas que não são (ainda) destaques de um campo; e as áreas fragilizadas, aquelas que apresentam um baixo número de pesquisas. Desse modo, é essencial

analisar a relevância das temáticas, principalmente as com menor número de produção, para que sejam mais pesquisadas e, portanto, mais divulgadas por meio da comunicação científica.

Por fim, este é apenas um panorama do campo da História da Educação, considerando as informações disponibilizadas pela RBHE. No desenvolvimento desta pesquisa não se atentou para as questões editoriais, nem para a configuração do campo científico. No entanto, acredita-se que são de suma importância para o entendimento da representação do campo, visto que é a partir desse ponto que é possível verificar a atuação dos agentes e as relações de vínculos os quais resultam na construção da configuração do campo científico. Desse modo, é preciso estudar com maior profundidade as relações dos agentes para melhor compreender o comportamento e a construção do campo da História da Educação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Pro-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte por aprovar este projeto de pesquisa e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência por apoiar e fornecer recursos para a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Portugal: Edições 70.
- Bianchetti, L. & Fávero, O. (2005). História e histórias da pós-graduação em educação no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*, 30. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n30/a01n30.pdf>
- Bussab, W. O. & Morettin, P. A. (2013). *Estatística básica* (8a. ed.) São Paulo: Saraiva.
- Coordenação De Aperfeiçoamento De Pessoal De Nivel Superior (CAPES). *Estatísticas da pós-graduação*. Recuperado de <http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/EstatisticasPG.htm>
- _____. (2016). *Distribuição de programas de pós-graduação no Brasil por estado*. Recuperado de <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>
- Dathein, R. (2003). *Inovação e Revoluções Industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX*. Porto Alegre: DECON/UFRGS. Recuperado de <http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/descobrimdo-historia-arquitetura/docs/revolucao.pdf>
- Febvre, L. (1989). *Combates pela história*. Lisboa: Presença.
- Fonseca, E. N. (1986). *Bibliometria: teoria e prática*. São Paulo: Cultrix, Ed. da USP.
- Garvey, W. D. (1979). *Communication: the essence of science facilitating information among librarians, scientists, engineers and students*. Oxford: Pergamon Press.

- Gómez, M.N. G., & Machado, R. (2008). A ciência invisível: o papel dos relatórios e as questões de acesso à informação científica. *Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia*, 3 (1). Recuperado de <http://periodicos.ufpb.br/Ojs/index.php/pbcib/article/view/6111>
- Griffith, B. C. (1989). Understanding science: studies of communication and information. *Communication Research*, 16 (5) 600-14.
- Grotto, D. (2003). O compartilhamento do conhecimento nas organizações. In M. T. ANGELONI (Org.). *Organizações do conhecimento: infra-estrutura, pessoas e tecnologias* (pp 106-19). São Paulo: Saraiva.
- Lievrouw, L. A. (1990). Communication and the social representation of scientific knowledge. *Critical Studies in Mass Communication*, 7 (1) 1-10.
- Lopes, E. M. T. (1992). Fontes documentais e categorias de análise para uma história da educação da mulher. *Teoria e Educação*, 6, 105-114.
- Lotka, A. (1926). Statistics: the frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington academy of sciences*, 16 (12), 317-23. Recuperado de <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/courses/spring2011/bby704/Lotka%201929.pdf>
- Lüdke, M.; André, M.E.D.A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos metodológicos científicos*. 5a ed. São Paulo: Editora Atla.
- Meadows, A. J. (1999). *Comunicação científica*. Brasília: Briquet de Lemos Livros.
- Moura, E. (1997). ITA: avaliação da produção científica (1991-1995). In G. P. Witter (Org.). *Produção científica*. Campinas: Editora Átomo.
- Mueller, S. P. M. (1995). O crescimento da ciência, o comportamento científico e a comunicação científica: algumas reflexões. *R. esc. Biblioteconomia da UFMG*, 24 (1), 63-84.
- Noronha, D. P., & Maricato, J. M. (2008). Estudos métricos da informação: algumas aproximações. *Encontros Bibli.*, n. esp.,. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2008v13nesp1p116/1594>.
- Nóvoa, A. (2005). Por que história da educação? In: M. H. Bastos & M. Stephanou. *Histórias e memórias da educação no Brasil* (pp. 9-13). Petrópolis: Vozes.
- Pisciotta, K. (2006). Redes sociais: articulação como os pares e com a sociedade. In D. A. Población, G. P. Witter & J. F. M. Silva (Orgs.). *Comunicação e produção científica: contexto, indicadores e avaliação*. São Paulo: Angellara, 2006.
- Pritchard, A. (1969). Statistical Bibliography or Bibliometrics? *Journal of Documentation*, 25 (4), 348-349. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/236031787_Statistical_Bibliography_or_Bibliometrics.
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico* (2ª ed). Novo Hamburgo: Feevale.

- Revista Brasileira de História da Educação. Maringá: Sociedade Brasileira da História da Educação, 2001 –.
- Rodrigues, R. M. (2007). *Pesquisa acadêmica: como facilitar o processo de preparação de suas etapas*. São Paulo: Atlas.
- Rodrigues, C., & Viera, A. F. G. (2016). Estudos bibliométricos sobre a produção científica da temática Tecnologias de Informação e Comunicação em bibliotecas. *R. Ci. Inf. e Doc.*, 7 (1), 167-80. Recuperado de <<http://www.brapci.ufpr.br/brapci/index.php/article/download/45773>>.
- Spinak, E. (1998). Indicadores cienciométricos. *Ciência da informação*, 27 (2), 141-148.
- Stephanou, M., & Bastos, M. H. C. (2005). História, memória e história da educação. In _____ (Org.). *Histórias e memórias da educação no Brasil* (416-19). Petrópolis: Vozes.
- Vieira, S. (2008) Introdução a bioestatística (4a ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Targino, M. G. (2000). Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. *Informação & Sociedade*, 10 (2). Recuperado de <http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/326>
- _____. (1999/2000). Divulgação de resultados como expressão da função social do pesquisador. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, 23/24 (3), 347-366.
- Vanti, N. A. P. (2002). Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ci. Inf.*, 31(2) 152-162.
- Vidal, D. G., & Faria Filho, L.M. (2003) História da educação no Brasil: a constituição histórica do campo (1880-1970). *Revista Brasileira de História*, 3(45), 37-70.

Autores:

Jéssica Souza Martins

Possui graduação em Biblioteconomia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2018). Tem experiência na área de Ciência da Informação, com ênfase em Biblioteconomia, atuando principalmente nos seguintes temas: bibliometria, comunicação científica, campo científico, comunidade científica, ciência-informação e história da educação. Atualmente, Mestranda em Educação Profissional no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, com estudos sobre a elaboração, desenvolvimento e difusão das memórias a partir da comunicações científicas da Educação Profissional. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1831-9277>

Olivia Morais De Medeiros Neta

Possui graduação em História (Licenciatura e Bacharelado), mestrado em História e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. É professora do Centro de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e atua como professora-orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação (UFRN) e no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. É sócia da ANPUH, da SBHE e da ANPED. Editora da Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica (ISSN 1983-0408) e History of Education in Latin America (ISSN 2596-0113).

Nadia Aurora Vanti Vitullo

Doutora em Comunicação e Informação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2007). Mestre em Ciência da Informação pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (2001). Graduada em Biblioteconomia e Documentação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1987). Atualmente é Professora Adjunta do Departamento de Ciência da Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e responsável pela Linha Estudos Métricos da Informação em CT&I do Grupo de Pesquisa Informação na Sociedade Contemporânea da UFRN. Os principais temas de pesquisa que desenvolve são relacionados à produção científica e aos estudos métricos da informação, tais como bibliometria, cientometria, informetria, webometria, cibermetria e altmetria.

BASE NACIONAL COMÚN CURRICULAR: CONTEXTO E IMPLICACIONES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE FÍSICA

Shalimar Calegari Zanatta

shalicaza@yahoo.com.br

Universidade Estadual do Paraná, Brasil

Marcos Cesar Danhoni Neves

macedane@yahoo.com

Universidade Estadual de Maringá, Brasil.

Emerson Pereira Branco

ems_branco@hotmail.com

Secretaria de Estado da Educação do Paraná, Brasil.

Recibido: 08/01/2019 **Aceptado:** 11/04/2019

RESUMEN

Este artículo presenta algunas consideraciones relevantes sobre la implantación de la Base Nacional Común Curricular (BNCC) y el proceso de enseñanza y aprendizaje de Física. El estudio tiene como objetivo reflexionar sobre el papel del currículo de la Educación Básica brasileño, así como analizar la propuesta para la Ciencia de la Naturaleza, más específicamente la enseñanza de Física en el contexto de la BNCC e identificar las influencias internas y externas. Los resultados preliminares apuntan que en el proceso de elaboración de la Base Nacional Común Curricular hubo la participación e influencia de instituciones no públicas, como organismos multilaterales y el empresariado. También, entre los resultados, están la centralidad de la implantación de la BNCC en la reorganización curricular y en la enseñanza orientada al desarrollo de competencias y habilidades lo que, además de no corroborar para la mejora de la enseñanza de Física, podrá acentuar el vaciamiento de contenidos y la precarización de la educación pública en Brasil.

Palabras claves: Educación. Democracia. Plan de estudios.

COMMON NATIONAL CURRICULUM BASE: CONTEXT AND IMPLICATIONS IN THE PROCESS OF TEACHING AND LEARNING OF PHYSICS

ABSTRACT

This article presents some relevant considerations about the implementation of the Common National Curriculum Base (BNCC) and the teaching and learning process of Physics. Resulting from documentary and bibliographic research, the study aims to reflect about the role of the Brazilian Basic Education curriculum, also analyzes the proposal for the Nature Science, more specifically the teaching of Physics in the context of the BNCC and identifies the internal and external influences. Preliminary results indicate that in the process of elaboration of the Common National Curriculum Base there was the participation and influence of non-public institutions, such as multilateral organizations and the business community. Also, among the results are the centrality of BNCC's implementation in the curricular reorganization and in the teaching focused on the development of competences and skills which, besides not corroborating to the improvement of Physics teaching, could accentuate the emptying of contents and the precarization of public education in Brazil.

Keywords: Education. Democracy. Curriculum.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: CONTEXTO E IMPLICAÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA

RESUMO

Este artigo apresenta algumas considerações relevantes sobre a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o processo de ensino e aprendizagem de Física. Resultantes da pesquisa documental e bibliográfica, o estudo tem por objetivos refletir sobre o papel do currículo da Educação Básica brasileira, assim como analisar a proposta para a Ciência da Natureza, mais especificamente o ensino de Física no contexto da BNCC e identificar as influências internas e externas. Os resultados preliminares apontam que no processo de elaboração da Base Nacional Comum Curricular houve a participação e influência de instituições não públicas, como organismos multilaterais e o empresariado. Também, entre os resultados, estão a centralidade da implantação da BNCC na reorganização curricular e no ensino voltado para o desenvolvimento de competências e habilidades o que, além de não corroborar para a melhoria do ensino de Física, poderá acentuar o esvaziamento de conteúdos e a precarização da Educação pública no Brasil.

Palavras chaves: Educação. Democracia. Currículo.

INTRODUÇÃO

Quais os significados da democracia para o processo ensino e aprendizagem? Ela se traduz como o direito da escola em elencar e priorizar o conhecimento de acordo com sua realidade local ou como o direito de todos os estudantes, de todas as séries do ensino fundamental, terem acesso a um conhecimento mínimo imposto?

Essa questão é apenas uma das polêmicas que envolve a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

De acordo com o Ministério da Educação e Cultura (MEC), a BNCC estabelecerá 60% das competências e habilidades mínimas que todos os estudantes das escolas, públicas e privadas, devem se apropriar, da Educação Infantil ao Ensino Médio, envolvendo mais de 50 milhões de estudantes em mais de 190 mil escolas. Os 40% restantes devem atender as diversidades culturais de cada região (BRASIL, 2015).

Se por um lado, o currículo é um mecanismo de controle, por outro, ele representa um parâmetro importante na complexa função que correlaciona os agentes envolvidos na qualidade do processo educacional.

Pode-se dizer que, o ponto chave do dilema quanto à implantação ou não de um currículo nacional é, na verdade uma luta entre as classes sociais. Antes de se discutir o ponto de inflexão da função que representa o equilíbrio antagônico entre essas forças, será abordado outras questões que permeiam essa discussão.

A implantação da BNCC está em consonância com outras ações num processo orquestrado de reformas educacionais. Por exemplo, Plano Nacional da Educação (PNE), Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), Conferência Nacional da Educação (Conae), Ensino Médio Inovador (EMI), Pacto Nacional de Fortalecimento do Ensino Médio (PNFEM), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) e a Reforma do Ensino Médio (Lei Nº 13.415/2017).

Apesar deste trabalho não abordar, neste momento, as políticas conjugadas que decorrem da implantação da BNCC, serão apresentadas algumas questões relevantes que a justificam no atual contexto educacional brasileiro. O foco é apresentar um significado para democracia traduzido como o direito de o estudante ter acesso ao conteúdo mínimo na perspectiva do conhecimento acumulado pela humanidade, em detrimento do direito da escola em organizar seu próprio currículo. Nessa perspectiva, o presente estudo visa refletir sobre o papel do currículo na Educação; analisar a proposta para a Ciência da Natureza, mais especificamente o ensino de Física no contexto da BNCC; e discutir as interferências externas na elaboração da BNCC, evidenciando o papel do Terceiro Setor nesse processo.

O PAPEL DO CURRÍCULO NA EDUCAÇÃO: UM RESGATE HISTÓRICO

O currículo é uma das variáveis que integra a complexa função do processo educacional. Seu papel é organizar o conhecimento escolar, buscando padronização do conhecimento a ser ensinado. No entanto, um olhar mais atento revela que as diferentes concepções de currículos estiveram pautadas em diferentes concepções de justiça social, filosóficas, sociológicas, psicológicas, antropológicas, além de teorias de aprendizagem e de ensino. Como defendido por Hornburg e Silva (2007), o currículo é mais do que uma seleção de conteúdos. Ele envolve questões de poder porque estabelece relações entre os agentes envolvidos.

Para Moreira e Tadeu (2011), o currículo é uma questão de identidade porque envolve questões sociológicas, políticas e epistemológicas.

Dessa forma, é lícito inferir que a instituição dos currículos esteve sempre associada às questões de poder: “As formas através das quais a sociedade seleciona, classifica, distribui, transmite e avalia o conhecimento educativo considerado público refletem a distribuição do poder e dos princípios de controle social” (BERNSTEIN, 1980, apud SACRISTÁN, 2000, p. 19).

Cabe frisar que, tanto a organização curricular, quanto a legislação que serve de arcabouço para o sistema educacional, sofrem interferências de organismos internos e externos, que exercem forte influência sobre o Estado brasileiro.

Nesse contexto, destacam-se as influências das políticas externas que representam tendências globais, como as políticas neoliberais (MIRANDA; MAIO, 2012).

De fato, uma análise da história dos processos pedagógicos, revela que a educação sempre manteve uma relação direta com o capitalismo, porém, nem sempre explícita. Primeiramente, numa conotação taylorista/fordista, com alta dissociação e segmentação do saber prático e teórico, depois numa conotação toyotista, com alta flexibilidade do saber, onde a interdisciplinaridade se mostrou importante e necessária (SANTOMÉ, 1998).

Alinhado com as políticas neoliberais, que ganharam força no final da década de 1980 e início dos anos 1990, o relatório Jacques Delors, da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), deixa claro o papel da escola como promotora da tolerância de uma sociedade marcada pela divisão de classe e pela desigualdade social (GALUCH; SFORNI, 2011).

Enquanto esse relatório aponta que o papel da escola é promover a aceitação da desigualdade e a harmonia entre as classes, marcadas pela divisão e desigualdade social, a pedagogia crítica defende que a escola deve apregoar as desigualdades sociais como consequências das disputas entre classes. O impasse está no papel da escola entre promover o entendimento das disputas de classes ou promover a aceitação das diferenças.

De acordo com Martins e Duarte (2010), as pedagogias construtivistas (aprender a aprender, do professor reflexivo, das competências, dos projetos e da multiculturalidade) corroboram com as políticas neoliberais, no sentido de estabelecerem um relativismo epistemológico e cultural que resultam diretamente na fragmentação e esvaziamento do currículo. Como alertado pelos autores, não há referências culturais num mundo multicultural, onde o próprio conceito de cultura não está definido.

A democracia da escola em elencar e priorizar os conhecimentos que seus alunos devem se apropriar se confronta com a interpretação de democracia que rejeita a implantação de uma base nacional. E, isso pode ser explicado, pelo federalismo brasileiro, conformado

num contexto histórico marcado por forte pressão para fortalecer autonomias e não permitir a criação de uma identidade nacional.

Saviani (2009), em entrevista ao Observatório da Educação, ressalta que no final do Brasil Império, tínhamos duas correntes modernizadoras contra a mentalidade tradicional da Igreja Católica. Os positivistas e os liberais, ambos priorizavam a educação, mas defendiam o afastamento do Estado nesse processo.

É digno de notar que a implantação de uma base comum não é uma proposta tão atual quanto suas recentes discussões. O estabelecimento de um currículo mínimo obrigatório já foi defendido pela Reforma Capanema, implantada em 1946 e mais recentemente pela Constituição Federal de 1988 (Artigo 210), e pela LDB 9.394/96 (Artigo 26).

Segundo Krasilchik (2004), a divulgação dos PCNs em 1997 evidencia um esforço para se implantar um currículo nacional, embora houvesse ressalvas, informando que não era um modelo curricular homogêneo e impositivo. Contudo, os PCNs não se firmaram como um documento norteador para a Educação Básica, e a discussão em torno de uma Base Comum, para todo território nacional, ganhou força no início dessa última década, o que desencadeou em discussões e debates, inclusive com a presença de representantes do empresariado, que culminaram na elaboração da BNCC.

De acordo com as versões da BNCC, a democracia se traduz como o direito do aluno em ter acesso ao conhecimento historicamente acumulado pela humanidade, conforme Parecer CNE/CEB nº. 07/2010 (BRASIL, 2016), independente da região ou da realidade local da escola.

A BNCC, cuja finalidade é orientar os sistemas na elaboração de suas propostas curriculares, tem como fundamento o direito à aprendizagem e ao desenvolvimento, em conformidade com o que preceituam o PNE e o CONAE. [...] Os conhecimentos, saberes e valores produzidos culturalmente, expressos nas políticas públicas e que são gerados nas instituições produtoras do conhecimento científico e tecnológico, no mundo do trabalho; no desenvolvimento das linguagens, nas atividades desportivas e corporais, na produção artística; nas formas diversas de exercício da cidadania, nos movimentos sociais (BRASIL, 2016, p. 24-25).

Embora a BNCC se auto afirmar como um documento de caráter democrático, Pereira (2015) considera que a imposição de uma base nacional comum reitera a lógicas das instituições em crise: a centralização do poder político em detrimento da participação democrática.

Diante da complexidade envolvida nas questões que compreendem as políticas educacionais, a falta de um consenso sobre o papel da escola, pode reproduzir inúmeras ilhas que ficarão à mercê da efemeridade das políticas públicas locais. Aliás, é este o cenário que se tem observado no Brasil, conforme já apontado.

Inserido nesse complexo contexto de discussões sobre as políticas públicas que permeiam o processo ensino e aprendizagem, está o ensino das Ciências com todas suas especificidades.

Além das tecnologias terem relação direta com o desenvolvimento econômico e com os próprios conceitos das Ciências, seus paradigmas epistemológicos também interferem nas metodologias de ensino e no currículo.

As metodologias pedagógicas do ensino de Ciências sempre estiveram relacionadas à complexidade política, social e epistemológica da própria Ciência de tal forma que uma crise numa determinada tendência pedagógica não significa que esta será abandonada por completo do panorama pedagógico. O papel da escola se encontra numa teia ainda mais complexa entre suas relações, interesses e ressignificações produzidas pelo capital e pelo desenvolvimento tecnológico.

Mesmo com o desenvolvimento tecnológico que cresceu exponencialmente nos séculos XX e XXI e consequente ruptura com os paradigmas da Ciência, os professores, em geral, ainda partem da premissa de uma Ciência positivista, na qual as leis são oriundas de relações de grandezas “cientificamente comprovadas” com *status* de verdadeiras, inquestionáveis, prontas e acabadas. Estas crenças também podem interferir no currículo e nas metodologias didáticas aplicadas.

A CIÊNCIA DA NATUREZA NO CONTEXTO DA BNCC E O ENSINO DE FÍSICA

Antes que a primeira versão da BNCC fosse disponibilizada para o público, pelo portal do MEC, o então Ministro da Educação, Aloizio Mercadante, falava em “reconfiguração curricular” ou “redesenho curricular”¹¹. Essa proposta objetivava adequar o currículo do Ensino Médio ao modelo do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), com forte conotação interdisciplinar, definindo-a como sinônimo de junção das áreas do conhecimento.

¹¹Entrevista concedida a FOLHA DE SÃO PAULO - 1138078, 2013.

Essa interpretação de interdisciplinaridade foi severamente rejeitada por alguns grupos de pesquisa, principalmente pelo Ensino de Física (MOZENA; OSTERMAN, 2014). De acordo com essas autoras, não há consenso sobre o significado de interdisciplinaridade e muito menos quais os processos que a legitimam. Porém, apontam que, conforme revisão bibliográfica realizada por elas, a interdisciplinaridade passível de ser efetuada no Ensino Médio é aquela compreendida como o diálogo, a relação e a negociação entre os conhecimentos disciplinares. Nesse sentido, a interdisciplinaridade pode ser efetivada na sala de aula por um único professor, quando este revela os limites da sua disciplina.

É importante destacar que a BNCC é um documento de caráter normativo, e obrigatório, para toda a educação nacional. Estabelece uma reorganização curricular direcionando o ensino para o desenvolvimento de competências e habilidades. Nessa perspectiva, a atual versão da BNCC encontra-se organizada “em direitos de aprendizagem, **expressos em dez competências gerais**, que guiam o desenvolvimento escolar das crianças e dos jovens desde a creche até a etapa terminal da Educação Básica” (BRASIL, 2018, p. 5, grifos nossos).

No que diz respeito às áreas de conhecimento, ao analisar as 3 versões da BNCC, nota-se uma organização em torno de 4 áreas: Linguagens; Matemática; Ciências Humanas; e Ciências da Natureza. Considerando a versão final da BNCC, lembrando que foi publicada em duas etapas: Educação Infantil e Ensino Fundamental, em 2017; Ensino Médio, em 2018, observa-se que o documento final apresenta a seguinte nomenclatura para as áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (BRASIL, 2018).

Convém observar que, em todas as versões da BNCC, os conhecimentos de Química, Física e Biologia estão equitativamente distribuídos no Ensino Fundamental I, integrando a área de Ciências da Natureza. Essa alteração vem corrigir um problema histórico, no qual sempre se priorizou os conhecimentos de Biologia, em detrimento dos conhecimentos da Física e da Química, que receberam alguma atenção devido a I Revolução Industrial (FOLMER, 2007).

De acordo com a BNCC, a Física, Química e Biologia foram agrupadas na mesma área, denominada de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, porque comungam do mesmo caráter empirista/indutivista, visão de Ciência do século XVII, defendida por Francis Bacon.

A primeira versão da BNCC justifica o ensino de Ciências, como meio necessário para:

[...] a observação sistemática do mundo material, com seus objetos, substâncias, espécies, sistemas, fenômenos e processos, estabelecendo relações causais, fazendo e formulando hipóteses, propondo modelos e teorias e tendo o questionamento como base da investigação e a experimentação como critério de verificação (BRASIL, 2015, p. 149).

Apesar de essas áreas estarem vinculadas a interpretações de fenômenos da natureza, tendo a Matemática como linguagem de expressão, esta crença epistemológica da Ciência positivista não deve ser a única a fundamentar o ensino de Física. A Ciência se desenvolveu no que se acredita ser descrito pelo anarquismo epistemológico de Feysabend (LABURU, et al., 2003). A criatividade, as crenças, o acaso, a dedicação dos envolvidos, as habilidades experimentais e matemáticas, tiveram e têm papéis importantes no processo do desenvolvimento das Ciências, assim como aspectos políticos, culturais e sociais.

Neste sentido, o enfoque da Ciência passou por diversas modificações, até que na década de 1980, iniciou-se uma linha de raciocínio, baseada numa ciência integradora, descrita como Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente ou enfoque CTSA. Essa corrente admite que a humanidade não é alheia aos valores éticos e que a Ciência deve ser assimilada em todas as suas relações: filosófica, sociológica, histórica, política, econômica e humanística, buscando o desenvolvimento sustentável, com o intuito de desfazer o mito do cientificismo (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Uma base nacional deve levar em consideração estas questões. A segunda versão da BNCC, define:

Fazer ciência envolve observações e inferências, coleta, interpretação, análise e avaliação de dados, formulação de hipótese, realização de previsões e testes, modelagem matemática, verificação sistemática; portanto, aprender ciência envolve as mesmas práticas. Não se trata de uma sequência rígida ou linear, mas de uma diversidade de procedimentos que dependem, entre outros fatores, dos objetos de estudo, equipamentos disponíveis e níveis de precisão pretendida (BRASIL, 2016, p. 145 e 588).

Observa-se uma alteração no enfoque epistemológico, filosófico dado à Ciência entre a primeira e segunda versões da BNCC. De um enfoque empirista-indutivista, próprio do positivismo, da primeira versão, nota-se um ponto de vista mais pluralista na segunda versão, mais próximo do anarquismo epistemológico, defendido por Feysabend.

Os motivos que levaram o ensino de uma Ciência empirista-indutivista se justificam pela sua própria história. Após a 2ª Guerra Mundial, a busca pela industrialização e o desenvolvimento tecnológico, influenciaram o currículo e o ensino de Ciências. As escolas foram equipadas com laboratórios e o ensino foi pautado no desenvolvimento científico do aluno utilizando uma pedagogia inteiramente tradicional, pautada na transmissão diretiva dos conteúdos, do professor para o aluno, além do excesso de memorização em detrimento do desenvolvimento do raciocínio científico (FOLMER, 2007).

Com o lançamento do primeiro satélite artificial pela antiga União Soviética em outubro de 1957, o Sputnik I, os Estados Unidos da América, acreditaram que deveriam mudar radicalmente seu sistema educacional de ensino para, então, liderar a corrida tecnológica. Neste contexto, seu ensino foi pautado em projetos com base na instrução programada, utilizando os fundamentos do behaviorismo. Devido ao método, o professor foi expropriado de suas funções, a ele só restava acompanhar o trabalho do aluno para verificar se este estava seguindo as atividades propostas. Não era exigido dele o conhecimento dos conteúdos ou de metodologias pedagógicas diferenciadas (ROSA; ROSA, 2012).

Desse modo, acreditava-se que para o aluno aprender, deveria reproduzir experimentos, considerados chaves para a interpretação de um determinado fenômeno. A reprodução desses experimentos, a observação dos resultados e o preenchimento das lacunas ou dos questionamentos do caderno de atividades garantiriam a aprendizagem. Essa metodologia de instrução programada influenciou o ensino de Ciências no mundo inteiro.

No Brasil, a Universidade de Brasília traduziu o projeto que mais influenciou o ensino de Física: o Physical Science Study Committee (PSSC). Mas havia um projeto para cada área da Ciência: Biological Science Curriculum Study (BSCS), para o ensino de Biologia, Chemical Bond Approach (CBA), para o ensino de Química e Science Mathematics Study Group (SMSG), para o ensino de Matemática. Neste período, o desenvolvimento da Ciência rogou ao ensino, principalmente o de Física, o objetivo de inserir os jovens na “carreira científica” colocando-os numa situação de pequenos cientistas (ROSA; ROSA, 2012).

O PSSC consistia de *kits* de materiais para a execução de experimentos, filmes, demonstrações, textos históricos sobre as descobertas da Física, tudo acompanhado com manuais de instruções e cadernos de atividades detalhadas, com ênfase no como fazer. Pode-se dizer que a história sobre o ensino de Física no Brasil é dividido entre antes do PSSC (com

poucas linhas) e depois dele, isto porque o PSSC mudou o paradigma do processo pedagógico, colocando o aluno no centro do processo ensino e aprendizagem, numa abordagem construtivista, utilizando a redescoberta das leis científicas, o que pode ser considerado hoje um equívoco epistemológico (GASPAR, 1997).

Devido às dificuldades de transposição dos conteúdos do PSSC para a realidade do Brasil, o Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP), em convênio com o MEC e com mais duas outras instituições importantes da época, a Fundação Nacional do Material Escolar (Fename) e o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (Premem) desenvolveu o Projeto de Ensino de Física (PEF). Nos mesmos moldes, na década de 1970, a USP desenvolveu o Física Auto Instrutiva (FAI).

Salvo algumas exceções, os projetos brasileiros também eram compostos de *kits* de materiais de baixo custo, manual de instrução para auxiliar os estudantes a reproduzirem experiências simples e textos com conteúdos fragmentados. O estudante poderia seguir sozinho o manual, realizar os experimentos e completar o caderno de atividades que não apresentava nenhuma questão complexa. Se o estudante reproduzisse o experimento, estaria capacitado para preencher as lacunas do caderno de atividades. Essa forma de “ensinar” Ciência, pela instrução programada, está inserida no contexto da pedagogia comportamentalista do behaviorismo, numa crença de que a Ciência se desenvolve pelo empirismo, que fundamenta o Método Científico.

A interrupção na utilização da pedagogia dos projetos não se deu pela sua ineficiência didática, que de fato ocorreu, mas pela proibição do MEC em descartar livros. E, como os cadernos de atividades deveriam ser preenchidos, e por isso, descartados, essa metodologia pedagógica não foi aplicada durante muito tempo. Porém, sua influência foi marcante em todo processo.

Em última análise, pode-se inferir que, se da primeira para a segunda versão da BNCC houve uma alteração do enfoque epistemológico, da segunda para a terceira versão não houve mudanças significativas nesse sentido. Todavia, a versão final da BNCC retoma a importância do compromisso com o letramento científico, considerando este como fundamental para desenvolver “a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência” (BRASIL, 2017a, p. 273).

Contudo, a própria BNCC secundariza a importância do letramento científico e do ensino de Ciências, ao afirmar que: “aprender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo [...] (BRASIL, 2017a, p. 273). Tal afirmação se consolida com um ensino voltado para o desenvolvimento de competências e habilidades, em detrimento dos conteúdos, configurando um ensino que direciona os alunos para se adaptarem ao meio e ao processo produtivo, e não interagir e transformá-lo para melhor.

Face ao exposto, é lícito afirmar que, de modo geral, o ensino de Física tem sido, até os dias atuais, marcado pela descentralização do papel do professor, expropriação e fragmentação dos conteúdos, utilização de metodologias inadequadas e conteúdos desvinculados com os fenômenos do cotidiano. Os conteúdos de Física, abordados no Ensino Médio, não correspondem aos conteúdos inseridos no contexto da evolução tecnológica, iniciada na década de 80, denominada de III Revolução Industrial, na qual a microeletrônica tem papel preponderante. Isso tudo, somado aos problemas do contexto social das políticas educacionais, fazem do ensino de Física um desafio ainda maior (RICARDO; FREIRE, 2007).

Os resultados observados vão, desde a crescente indisciplina dos alunos, como verificado em outras áreas, até a completa ausência da aprendizagem significativa, sendo esta, sinônimo de aprendizagem relacional.

Como resultado, os alunos terminam o Ensino Médio sem saberem interpretar as leis de Newton como consequência da conservação da energia mecânica do sistema em estudo ou relacioná-las com a Lei da Gravitação Universal ou com as Leis de Kepler. Aliás, é essa correlação entre diferentes pilares teóricos, que alicerçam um determinado modelo científico. Devido à própria filosofia epistemológica das Ciências, não há um único meio, seja pelo empirismo ou racionalismo, de assegurar a veracidade de uma determinada teoria.

As teorias vão se correlacionando numa intersecção de conceitos que se auto sustentam. Se os alunos não são capazes de enxergar essa beleza da Ciência, também não são capazes de compreendê-la. No entanto, a ineficiência do processo de ensino e aprendizagem de Física, infelizmente, não é apenas essa falta de conhecimento filosófico epistemológico da Ciência. Os alunos também não mostram rendimento satisfatório nas habilidades de resolução de exercícios ou na interpretação dos fenômenos tecnológicos ou naturais. Também não

compreendem, por exemplo, a importância do trabalho de Galileu no contexto histórico para o desenvolvimento da física newtoniana.

Nesse contexto, na melhor das hipóteses, os alunos terminam o Ensino Médio acreditando que a Física é uma ciência exata, elaborada por gênios que não cometem erros e, tem na observação sua maior validação.

Carvalho e Perez (1993) relatam que os alunos não distinguem Física de Matemática porque o professor de Física limita seu conteúdo a resolução de exercícios que não contém nenhuma informação conceitual relevante. Na verdade, o que ocorre é que as leis ou conceitos da Física são logo esquecidos frente ao excesso de preocupações com a dinâmica de resolução dos exercícios.

Essa situação é corroborada pelos livros didáticos, geralmente única fonte de consulta do professor, que enfatizam uma Física conteudista, acrítica, descontextualizada, empirista, positivista, desenvolvida por gênios.

Segundo Moreira (2000), a mudança do currículo no ensino de Física é uma mudança de paradigma das metodologias e uma questão de sobrevivência dessa área do conhecimento.

A Física deve ser abordada em toda sua extensão conceitual, quantitativa, epistemológica e histórica. O estudante deve compreender que as divisões existentes entre uma mesma ciência e até mesmo com relação às outras, são meramente didáticas.

Em conformidade com essa visão, estes seriam os principais desafios de um documento norteador como a BNCC, com vistas a superar a caráter reducionista e a fragmentação do ensino de Física, contudo, sua organização por um ensino que evidencia o desenvolvimento de competências e habilidades, além de não contribuir para a superação dessas demandas, secundariza e precariza ainda mais o ensino.

A PARTICIPAÇÃO DO TERCEIRO SETOR NA IMPLANTAÇÃO DA BNCC

Na década de 1980 o Brasil vivia uma crise econômica, como apontavam alguns indicadores, decréscimo do Produto Interno Bruto (PIB), aumento do déficit público, elevação da dívida externa e altíssimos níveis de inflação. Esse cenário contribuiu para a diminuição da capacidade de investimentos, retirando do Estado o papel de promotor do desenvolvimento.

Como alternativa de garantir o desenvolvimento social, foi necessária a intervenção de novos atores e, o Estado passou a apresentar características de fomentador de atividades, em detrimento do seu papel de prestador de serviços sociais. Nesse contexto, o Terceiro Setor

surgiu como alternativa de reestruturação organizacional e desenvolvimento de métodos de gestão inovadores. Formado por entidades ou organizações sociais não estatais, nem mercantis, com articulações entre o Primeiro (o próprio Estado) e o Segundo Setor (mercado), animados por objetivos sociais, públicos ou coletivos (CAETANO, 2012).

Esta perspectiva de Estado fomentador ou regulador foi validado pela Lei Nº 9.637/1998 que dispõe da qualificação de entidades como organizações sociais e a criação do Programa Nacional de Publicização. De acordo com a referida lei, publicização é o processo de transferência da responsabilidade na prestação de serviços em educação, saúde, cultura e pesquisa científica para o setor público não estatal. Apesar de a lei distinguir privatização de publicização, em ambos os processos, o Estado transfere o protagonismo das ações sociais objetivando desonerar a máquina estatal (REZENDE, 2012).

As políticas de publicização estão de acordo com os preceitos neoliberais, já que compartilham a crença de que as leis do mercado são mais eficientes que o Estado, sendo este o gerador da crise. Entretanto, ao invés de optar exclusivamente pela diminuição do aparato estatal mediante a privatização de sua estrutura e pela transferência para o mercado da oferta de serviços públicos, defende a necessidade de reformá-lo, por meio da adoção de mecanismos de gestão no campo empresarial.

Assim, novas relações políticas e sociais determinam o caráter dinâmico do papel do Estado. A própria noção de serviço público não é estática no tempo e no espaço, havendo ampliação do seu conceito que agora abrange atividades de natureza comercial, industrial e social.

Em função dessa regulação social, promovida entre os poderes público e privado, as discussões que permeiam as políticas públicas educacionais se tornaram mais complexas. Isto porque o Estado vem perdendo seu papel central como ator da regulação e os empresários, por meio de suas organizações, (instituições filantrópicas, ONGs, fundações), vão se consolidando como protagonistas das políticas educacionais. Segundo estes atores, existem várias vantagens em sua participação nas políticas educacionais, como *marketing*, responsabilidade social, benefícios fiscais, colaboração com o Estado, preparo para o trabalho, entre outros (LUZ, 2011).

A implantação da BNCC deve ser discutida nesse contexto. Conforme Macedo (2014), Marsiglia et al. (2017), Branco et al. (2018b) e D'Avila (2018), fundações, entidades ou

organizações não governamentais estão atuando de forma expressiva na implantação da Base, construindo nova arquitetura de regulação entre o público e o privado.

Essas interferências não ocorreram apenas na elaboração da BNCC, mas também na Reforma do Ensino Médio, subsidiada pela Lei Nº 13.415/2017 (BRASIL, 2017b). Vale lembrar que a referida lei foi originada da Medida Provisória (MP) Nº 746/2016. Lino (2017) assevera que a mudança proposta por meio de uma MP, posteriormente transformada em lei, caracteriza uma forma autoritária de legislar, que sinaliza o desprezo pelo necessário diálogo acadêmico e legislativo.

Cabe frisar, como afirma Gonçalves (2017), que os principais interlocutores do MEC para organizar a Reforma, não foram universidades, pesquisadores, professores e estudantes, mas, sim, empresários, por meio de organizações, fundações e institutos a eles interligados.

A Figura 1 apresenta as principais mudanças estabelecidas pela Lei Nº 13.415/2017.

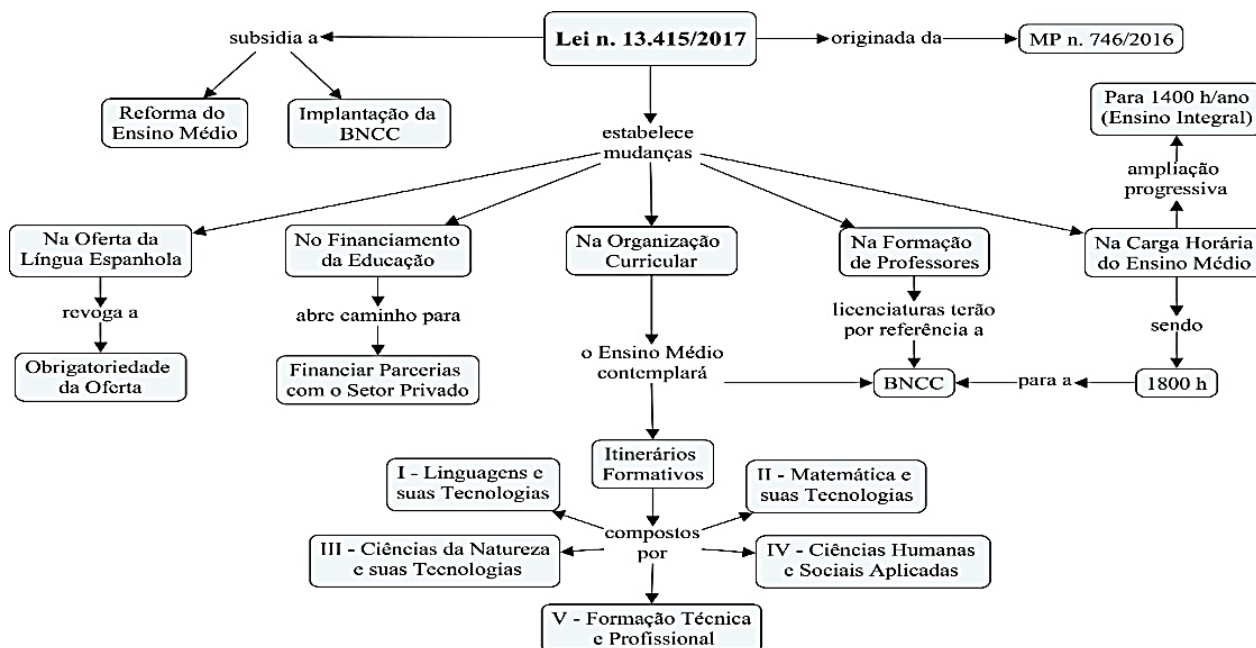


Figura 1. Principais mudanças estabelecidas pela Lei Nº 13.415/2017.

Fonte: BRANCO et al. (2018a).

Diante dessas considerações, é lícito afirmar que, de modo similar à implantação da BNCC, a Reforma do Ensino Médio também está alinhada ao projeto neoliberal. Assim, pode-se inferir que a Lei Nº 13.415/2017 também está em consonância com as demandas do mercado, em detrimento das necessidades do seu público alvo: professores e alunos.

Conforme exposto na Figura 1, a lei não apenas determina mudanças na organização curricular, na carga horária do Ensino Médio e na formação de professores, mas abre um

caminho ainda maior para as parcerias entre o público e o privado, o que na prática significa a injeção de recursos públicos na iniciativa privada.

Nesse contexto, é preocupante o fato de que grandes empresas estejam inseridas como protagonistas nas políticas educacionais. Desse modo, cabe aos educadores e a comunidade acadêmica, lançar um olhar mais atento a esse processo, sem que esse fato iniba a implantação de um currículo mínimo nacional, pautado no conhecimento acumulado historicamente pela humanidade.

Por outro lado, as pedagogias neoliberais apontam a Teoria do Capital Humano como uma saída estratégica para a formação humana por meio da educação, e como símbolo do crescimento econômico, mantendo os interesses do capital.

Nesse sentido, segundo os preceitos da Teoria do Capital Humano, o investimento na formação de pessoas, englobando qualificação e aperfeiçoamento, resultaria na elevação da produtividade, conseqüentemente, aumento dos lucros, vinculando, e subordinando, a educação ao desenvolvimento econômico. Todavia, na prática, “[...] esta teoria se constitui em um poderoso instrumento de manutenção do senso comum” (FRIGOTTO, 2010, p. 46).

De acordo com os Indicadores Educacionais, tomando como referência os 25 países que compõem a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), a longo prazo, cada indivíduo que tiver o Ensino Superior ao invés de apenas o Ensino Médio, representa mais de 17.500 dólares para homens e mais de 11.000 dólares para mulheres. O retorno líquido para os contribuintes, considerando os gastos públicos para a manutenção de um homem na Educação Superior, é de mais de 91.000 dólares, e para as mulheres é superior a 55.000 dólares. O retorno, em média, é de 3 a 4 vezes maior do que o valor investido (OCDE, 2011).

Nesse contexto, a qualificação profissional, resulta simultaneamente em crescimento econômico, melhor distribuição de renda e redução da pobreza. Assim, a aquisição de conhecimento possui valor econômico. É nesse sentido que a implantação de um currículo nacional deveria fortalecer a educação. Para Duarte (2013), a educação escolar participa da luta pela revolução socialista por meio da socialização do conhecimento científico, artístico e filosófico em suas formas mais desenvolvidas.

Para Saviani (2012), a escola é uma instituição historicamente determinada, uma construção humana que se articula no processo de produção das condições materiais de sua existência.

No entanto, é ponto passivo que a implantação de um currículo mínimo nacional como ação isolada não representa a melhoria da qualidade do processo ensino e aprendizagem. Muito pelo contrário, o sucesso de um processo complexo como é o ensino e aprendizagem, depende de um conjunto de ações articuladas, na qual o investimento financeiro é essencial.

Portanto, a implantação da BNCC, assim como a Reforma do Ensino Médio, deveria estar alinhada em um conjunto maior de ações, amplamente discutido com educadores e educandos, sobre as demandas da Educação nacional, sobretudo na questão dos investimentos, formação de professores, promoção da equidade, estabilidade das políticas públicas como política de Estado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da história, as tecnologias, entre outros fatores, vêm alterando o perfil dos trabalhadores. O trabalho braçal, disciplinado e rígido da primeira revolução industrial deu lugar ao trabalho intelectual, dinâmico e flexível da revolução tecnoindustrial eletrônica. Ao invés de profissionais “adestrados” capazes de controlar máquinas ou equipamentos, o mercado necessita de profissionais críticos, sensatos, que atuem em diferentes áreas do conhecimento, que saibam tomar decisões, que apresentem soluções rápidas, e um amplo conhecimento técnico e científico com expressivo desenvolvimento de suas capacidades cognitivas, que tenham habilidades com ferramentas tecnológicas, disposição para aprender, caráter crítico e criativo.

Essa mudança drástica na formação humana levanta questionamentos e discussões que interferem de modo direto no papel da escola. É nesse contexto que a proposta da implantação de uma Base Nacional Comum Curricular, assim como a Reforma do Ensino Médio, deve nortear o processo educacional do Brasil.

Não se pode afirmar que a ideia de uma Base Nacional Comum seja ruim, o problema está em como o processo de sua elaboração e implantação vem ocorrendo. A participação e interferências externas, tanto de empresariado, como de organismos multilaterais, direcionando as mudanças para a adaptação dos indivíduos para o mercado de trabalho e processos produtivos.

É exatamente esse cenário que se observa com uma BNCC organizada para um ensino voltado para competências e habilidades, relegando conteúdos a um segundo plano. Cabe destacar, a participação inexpressiva dos educadores e educandos nos processos de debates e discussões na elaboração da BNCC, ainda que o discurso propalado pelo Governo pelas mídias diga o contrário. De forma ainda mais autoritária, a Reforma do Ensino Médio foi estabelecida arbitrariamente por uma MP transformada em lei, sem o devido debate no meio educacional.

É nesse contexto que o ensino de Física se insere e na área de Ciências da Natureza, algumas questões devem ser mais exploradas, como por exemplo, seu caráter epistemológico, o significado da interdisciplinaridade, a quantidade e qualidade dos conteúdos, a conexão relacional entre eles, a carga horária que essa área do conhecimento terá, entre outros temas relevantes.

Parece evidente que ações isoladas, como a imposição de um currículo mínimo nacional e a simples reorganização curricular do Ensino Médio, não poderão alterar de forma significativa os baixos índices de desenvolvimento do processo educacional e nem o processo de ensino e aprendizagem de Física, especificamente.

Cabe ressaltar que a escola é o espaço responsável por promover o saber cientificamente acumulado pela humanidade com a responsabilidade de transmitir esses saberes a todos os brasileiros, seja qual for sua condição econômica ou classe social, independentemente do tempo ou espaço geográfico e a essa ação, que denominamos de democracia, hoje ameaçada pelas políticas educacionais impositivas e com viés mercadológico.

REFERÊNCIAS

- BRANCO, Emerson Pereira; BRANCO, Alessandra Batista de Godoi; IWASSE, Lilian Fávoro Alegrânio; ZANATTA, Shalimar Calegari. Uma visão crítica sobre a implantação da base nacional comum curricular em consonância com a reforma do ensino médio. *Revista Debates em Educação*. v. 10, n. 21, p. 47-70, maio/ago. 2018a.
- BRANCO, Emerson Pereira; ZANATTA, Shalimar Calegari; BRANCO, Alessandra Batista de Godoi; NAGASHIMA, Lucila Akiko. *A implantação da Base Nacional Comum Curricular no contexto das políticas neoliberais*. Curitiba: Appris, 2018b.

- BRASIL. Caderno Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado – MARE– *A Reforma do Aparelho do Estado e as Mudanças Constitucionais*. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/publicacao/seges>>. Acesso em: 04 mar. 2016.
- BRASIL.. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. 3ª versão revista. Brasília: MEC, 2017a. 396 p.
- BRASIL.. *Base Nacional Comum Curricular: proposta preliminar*. 2ª versão revista. Brasília: MEC, 2016. 652 p.
- BRASIL.. *Base Nacional Comum Curricular: 1ª versão*. Brasília: MEC, 2015. 302 p.
- BRASIL.. *Lei nº 13.415*, de 16 de fevereiro de 2017b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm>. Acesso em: 27 jul. 2017.
- CAETANO, Maria Raquel. *As influências do Terceiro Setor na educação pública: o projeto piloto de alfabetização e as implicações na gestão da escola*. Cadernos de Educação. Pelotas, [42]: 282-298, 2012.
- D’AVILA, Jaqueline Boeno. *As influências dos agentes públicos e privados no processo de elaboração da base nacional comum curricular*. 2018. 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2018.
- DUARTE, Newton. *Pedagogia Histórico-Crítica: a questão do desenvolvimento psíquico*. Nuances: Estudos sobre Educação. Presidente Prudente, SP. v. 24, n. 1, p. 19-29, jan/abril 2013.
- FOLMER, V. *As concepções dos estudantes acerca da natureza do conhecimento científico: confronto com a experimentação*. Dissertação de mestrado Apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2007.
- FRIGOTTO, Gaudêncio. *A produtividade da escola improdutiva*. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- GALUCH, Maria Terezinha Bellanda; SFORNI, Marta Sueli de Faria. *Interfaces entre políticas educacionais, práticas pedagógicas e formação humana*. Praxis Educativa, Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p. 55-66, 2011.
- GASPAR, Alberto. *Cinquenta anos de Ensino de física: Muitos equívocos, alguns acertos e a necessidade do resgate do papel do professor*. Artigo apresentado no XV Encontro de Físicos do norte e Nordeste. Página de 1 – 13, 1997. Disponível em: <http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/351678/mod_resource/content/4/texto_5.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2016.
- GONÇALVES, Suzane da Rocha Vieira. Interesses mercadológicos e o “novo” ensino médio. *Revista Retratos da Escola*, Brasília, v. 11, n. 20, p. 131-145, jan./jun. 2017.

- HORNBURG, N. e SILVA, R. *Teorias sobre currículo: uma análise para compreensão e mudança*. V. 3, 10 jan. e jun./2007. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/3246595-Teorias-sobre-curriculo-uma-analise-para-compreensao-e-mudanca.html>>. Acesso em: fev. 2016.
- KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: EPU/Edusp, 2004.
- LABURU, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello; NARDI, Roberto. *Pluralismo metodológico no Ensino de Ciências*. Ciências & Educação, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.
- LINO, L. A. As ameaças da reforma: desqualificação e exclusão. *Revista Retratos da Escola*, Brasília, v. 11, n. 20, p. 75-90, jan./jun. 2017.
- LUZ, Liliene Xavier. *Empresas Privadas e Educação pública no Brasil e na Argentina*. Educ. Soc., Campinas v. 32, n.115, p. 437-452, 2011.
- MACEDO Elizabet. *Base Nacional Curricular Comum: Novas formas de sociabilidade produzindo sentidos para a educação*. Revista e-curriculum, São Paulo, v. 12,03, p. 1530-1555, out/dez, 2014.
- MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão; PINA, Leonardo Docena; MACHADO, Vinícius de Oliveira; LIMA, Marcelo. A base nacional comum curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, Salvador, v. 9, n. 1, p. 107-121, abr. 2017.
- MARTINS, L.M.; DUARTE N. *Formação de professores: limites contemporâneos e alternativos necessários* [online]. São Paulo, Editor UNESP, SP: Cultura Acadêmica, 2010.
- MIRANDA, Ariane Camila Tagliacolo; MAIO, Eliane Rose. *Educação na contemporaneidade e formação humana: algumas considerações*. Seminário de Pesquisa do PPE, 07-09 de maio de 2012.
- MOREIRA, A. F., TADEU, T. Sociedade e teoria crítica do currículo: uma introdução. In: MOREIRA, A. F.; TADEU, T. *Currículo, Cultura e Sociedade*. São Paulo: Cortez, p. 13-47, 2011.
- MOREIRA, M. A., Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 22, n.1, março, p. 94- 99, 2000.
- MOZENA, E, R; OSTERMANN, F. *Integração curricular por áreas com extinção das disciplinas no Ensino Médio: Uma preocupante realidade não respaldada pela pesquisa em ensino de física*. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 36, n. 1, 2014.
- OECD. *Indicadores Educacionais em foco em junho de 2012*. Disponível em:<<http://www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/INDICADORES%20EDUCACIONAIS%20EM%20FOCO%20N%20B06.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2016.

- PEREIRA, Fabio de Barros. *A constituição de uma Base Nacional Comum ou de uma Base Comum Nacional?* Trabalho apresentado na 37ª Reunião Nacional da ANPED na UFSC – Florianópolis, de 04 a 08 de outubro de 2015. Disponível em: <<http://37reuniao.anped.org.br/wp-content/uploads/2015/02/P%C3%B4ster-GT12-4462.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2016.
- REZENDE, Helena Vasconcele de Lara. *Análise da Lei N. 9637/98. Organizações Sociais: forma de qualificação e execução de serviços públicos com dispensa de licitação.* Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais – FAJS. Curso de Direito. Monografia de Conclusão de Curso. 2012
- RICARDO C. Elio; FREIRE, Janaina C. A., A concepção dos alunos sobre a física do Ensino Médio: um estudo exploratório. *Revista Brasileira de Ensino de Física.* V. 29, n2, p. 251-266, 2007.
- ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. *O ensino de Ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais.* Revista Iberoamericana de Educación. n. 58/2, 2012.
- SACRISTÁN, José Gimeno. *O currículo: uma reflexão sobre a prática.* Tradução de Ernani F. da F. Rosa. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000.
- SANTOMÉ; J. T. *Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado.* Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda. 1998.
- SANTOS, W. L. S.; MORTIMER, E. F. *Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira.* Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, p. 1-23, dez. 2000.
- SAVIANI, Dermeval. *Pedagogia histórico- crítica e a luta de classes na educação escolar.* Campinas SP: Autores associados, 2012.
- SAVIANI, Dermeval. *Título da Entrevista.* Entrevista concedida em 10 de junho de 2009 ao Observatório da Educação. Disponível em: <<http://www.observatoriodaeducacao.org.br/index.php/entrevistas/56-entrevistas/707-regime-de-colaboracao-e-o-caminho-para-organizar-o-sistema-nacional-de-educacao>>. Acessada em 04 de abril de 2016.

Autores

Shalimar Calegari Zanatta
shalicaza@yahoo.com.br

Doutorado na área de Física da Matéria Condensada pela Universidade Estadual de Maringá – UEM; Pós doutorado em Ensino de Física. É professora Associada da Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR/ Campus de Paranavaí desde 2008, atuando na coordenação do PIBID (Ciências Biológicas), enfatizando o Ensino de Ciências, na graduação, nos cursos de Ciências Biológicas e Matemática e na pós graduação Stricto Sensu. Como professora convidada atua também no MNPEF, polo de Maringá (Universidade Estadual de Maringá), ministrando a disciplina Fundamentos teóricos em Ensino e Aprendizagem.

Marcos Cesar Danhoni Neves

macedane@yahoo.com

Professor Titular desde 2001, atua nos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia (UTFPR/PG) e de Educação para a Ciência e a Matemática (PCM). Foi Professor-convidado do Programa Internacional de Master in Science (BUAP-Puebla-Mexico/INSA-Lyon-França/UTFPR-PG) para a cátedra Intercultural Education. Divulgador e Educador em Ciência. Graduado em Física pela Universidade Estadual de Maringá (1983), Mestre em Física pela Universidade Estadual de Campinas (1986) e Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (1991). Pós-doutoramento no Laboratorio di Didattica delle Scienze no Dipartimento di Fisica da Università degli Studi di Roma La Sapienza, Itália (1995/96). Participa de avaliações/acompanhamento de Programas de Pós-Graduação stricto sensu na área de Ensino de Ciências (incluindo reuniões do Qualis-Livros). Foi Diretor de Cultura da Universidade Estadual de Maringá de 2009 a 2010.

Emerson Pereira Branco

ems_branco@hotmail.com

Mestre em Ensino pelo Programa de Pós-graduação em Ensino: Formação Docente Interdisciplinar, Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), campus de Paranavaí. Possui graduação em Ciências Ensino Fundamental/Habilitação Matemática pela Faculdade Estadual de Educação Ciências e Letras de Paranavaí (2003) e graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá (2008). É especialista em Educação e Gestão Ambiental. É professor de Matemática - Secretaria da Educação e do Esporte do Estado do Paraná.

VÁLIDACIÓN DE LAS ECUACIONES DEL REBOTE PARABOLICO SOBRE UNA LÍNEA RECTA HORIZONTAL E INCLINADA, POR MEDIO DE EXPERIMENTOS CONTROLADOS EN EL LABORATORIO DE FÍSICA I.

Alberto Antonio Tirado Sanabria¹
alberto.tirados@ug.edu.ec

Gustavo Rafael García Mendoza²
gustavo.garciam@ug.edu.ec

^{1,2}Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas,
Ecuador.

Recibido: 08/11/2018..... Aceptado: 21/03/2019.....

RESUMEN

Todo cuerpo que choca contra una superficie rebota en las situaciones de: sobre una recta horizontal o vertical, y sobre una superficie inclinada, todo ello bajo el esquema idealizado de rebote elástico. En este trabajo se realizaron seis experimentos controlados sobre el rebote de esferas de metal y plástico, sobre superficies de formica y metal, para validar el uso de las ecuaciones desarrolladas en: a) sobre una superficie horizontal en caída libre, para confirmar la pérdida de rapidez; b) sobre una horizontal en lanzamiento parabólico, para aceptar como idealización la conservación del ángulo de rebote; y c) en una superficie recta inclinada, con tres alturas diferentes para demostrar que el ángulo de rebote resulta en función del ángulo de incidencia y del ángulo de la inclinación de la superficie, ecuación propuesta por el autor ($\alpha = \beta - 2\theta$), en 2018. El resultado obtenido es el de que dichas ecuaciones pueden usarse en la Física clásica en condición de idealización, porque se encuentra un error máximo con la realidad del 10%.

Palabras clave: Validez del Ángulo de Rebote.

VÁLIDATION OF THE EQUATION OF PARABOLIC REBOUND ON A STRAIGHT LINE HORIZONTAL AND INCLINED, THROUGH CONTROLLED EXPERIMENTS PHYSICS LABORATORY I.

ABSTRACT

Everybody that hits a surface bounces in the situations of: on a horizontal or vertical line, and on an inclined surface, all under the idealized scheme of elastic rebound. In this work, six controlled experiments were carried out on the rebound of metal and plastic spheres, on formica and metal surfaces, to validate the use of the equations developed in: a) on a horizontal surface in free fall, to confirm the loss of speed; b) on a horizontal parabolic launch, to accept as idealization the conservation of the angle of rebound; and c) on a straight inclined surface, with three different heights, to demonstrate that the rebound angle is a function of the angle of incidence and the angle of inclination of the surface, equation proposed by the author ($\alpha = \beta - 2\theta$), in 2018. The result obtained is that these equations can be used in classical physics under idealization conditions, because there is a maximum error with the reality of 10%.

Keywords: Rebound Angle Validity.

INTRODUCCIÓN

Una colisión es el evento entre dos o más cuerpos que entran en “contacto” en una fracción de tiempo y donde existe la transmisión de fuerzas impulsivas. Una colisión puede ser elástica si existe conservación en la energía cinética, la rapidez de impacto o de comprensión es igual a la rapidez de rebote o restitución y plástica o inelástica si existe pérdida en la rapidez; para esta última se habla del coeficiente de restitución o número indicado con la letra “e” que denota el porcentaje de rapidez conservado en el rebote; (Berr, F. Y Russel, E. 1999).

El rebote es una tipología de colisión donde un cuerpo choca con una superficie impenetrable de masa considerablemente mayor de tal forma que la transmisión de fuerza del cuerpo no afecta la inercia de la superficie y en consecuencia el cuerpo invierte el total o parte de su velocidad de incidencia; (Bela, S. y Richter, K. 1989). La idea de esta experimentación es validar las ecuaciones del rebote parabólico sobre una superficie recta inclinada, propuestas y usadas en ejercicios de la cinemática clásica, como idealización para el nivel universitario de la Física I, donde el coeficiente de restitución después del choque es igual a 1. En consecuencia, se conserva el Angulo de salida o de rebote con respecto a la superficie como situación ideal de cercanía a la realidad.

Trabajo entonces en consecuencia para ampliar el argumento sobre esta posibilidad cinemática del movimiento parabólico; (Tirado 2018). Que puede continuar respaldando esta ampliación temática de la cinemática en dos dimensiones usada por algunos docentes, en su conocimiento de utilidad.

Ángulos característicos en el rebote, simbología usada en este trabajo

Como simbología en este trabajo se utilizaran las siguientes letras del alfabeto griego para denotar los ángulos que intervienen y caracterizaran al movimiento parabólico y a su posible rebote de una superficie sólida

Φ : Ángulo del lanzamiento parabólico.

β : Ángulo de incidencia con la superficie de choque, con respecto a la horizontal.

α : Ángulo del rebote después del contacto, con respecto a la horizontal.

θ : Ángulo de la inclinación, con respecto a la horizontal donde ocurre el rebote.

γ : Ángulo aceptado como común, del antes y después del rebote, con respecto a la superficie de contacto. Para apreciar estos ángulos de un lanzamiento parabólico. Ver figura 1.

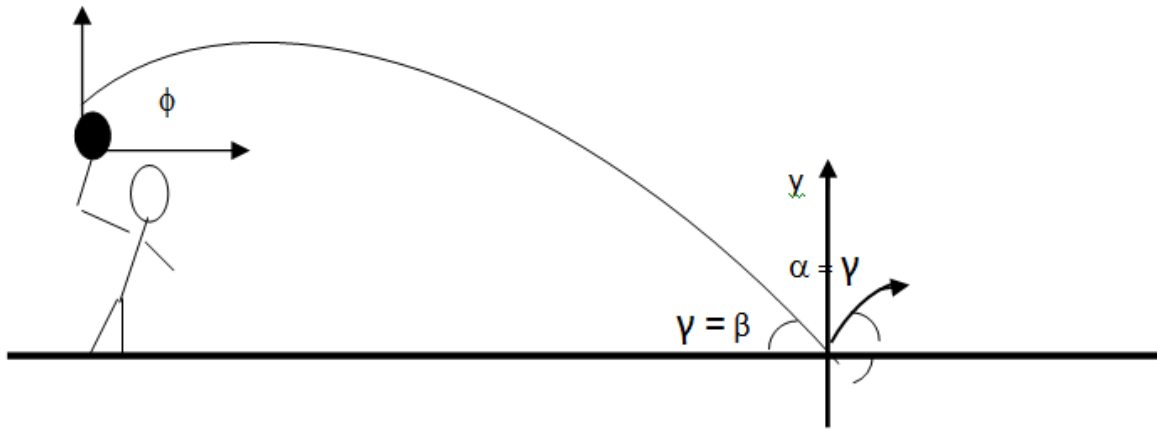


Figura 1: (Esquema de los diferentes ángulos de un lanzamiento y rebote)

En el rebote sobre una superficie recta horizontal el ángulo “ α ” de salida es igual al ángulo de incidencia “ β ” como situación idealizada; $\alpha = \beta$, **Ecuación (1)**.

En el rebote de un cuerpo sobre una recta inclinada “hacia abajo”, (figura 2), la ecuación del ángulo de rebote con respecto a la horizontal resulta como: $\alpha = \beta - 2\theta$, **Ecuación (2)**; (Tirado 2018).

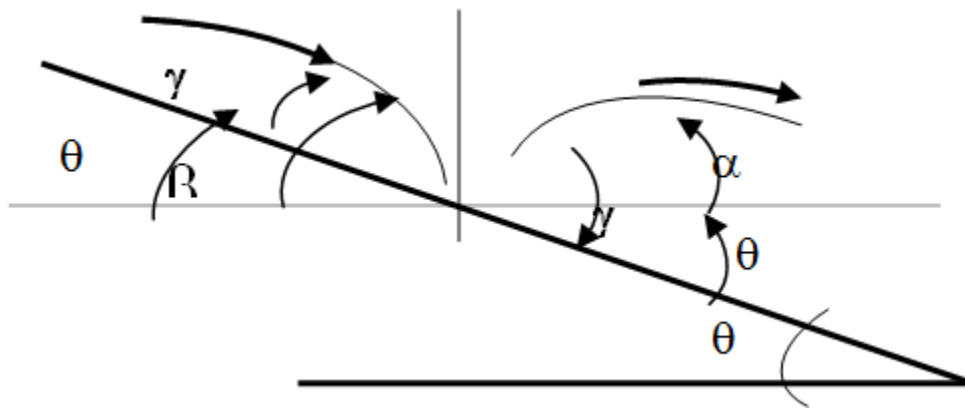


Figura 2: (Esquema de un cuerpo que rebota sobre una recta inclinada en bajada).

La inversión de la componente vertical de la velocidad en el plano dependerá del ángulo de incidencia “ β ”, el cual se calcula por la dirección de la velocidad de contacto con la superficie, y del ángulo de rebote “ α ” depende del ángulo de incidencia y del ángulo “ θ ” (inclinación de la superficie de contacto).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizan en rebotes de diferentes esferas plásticas, sobre determinadas superficies. En este trabajo se realizan los experimentos¹² de: 1) rebote de un cuerpo en caída libre sobre una superficie de formica horizontal para demostrar la pérdida de rapidez, 2) rebote de un cuerpo en movimiento parabólico sobre una superficie recta horizontal para demostrar la idealización de la conservación del ángulo de rebote con respecto al ángulo de incidencia, ecuación 1. Y 3) rebote de un cuerpo en caída libre sobre una superficie recta inclinada para demostrar la idealización de la conservación del ángulo con respecto a la inclinación o demostrar la validez de la ecuación 2, que establece que: $\alpha = \beta - 2(\theta)$. Para estos experimentos se requieren los siguientes materiales e instrumentos a) Mesón de formica. b) Regla vertical con base. c) Juego de escuadras y cinta métrica. d) Papel bond blanco y papel carbón. e) Dispositivo para lanzamiento de proyectiles. f) Plano inclinado de metal con graduación de grados. g) Esferas de plástico y de metal variadas. h) Soporte universal vertical. i) Soporte universal para cuerpos esféricos.

La metodología empleada es la del montaje del experimento, la toma de datos por mediciones de las diferentes distancias alcanzadas por los cuerpos que rebotan y el desarrollo de los cálculos respectivos; a continuación se realizan los esquemas de los experimentos realizados

Experimento I

El procedimiento para este cálculo consiste en “dejar caer” diferentes objetos esféricos (bolas de hierro y de plástico), desde una altura de 50 centímetros, ($h_1 = 0,5$ metros), sobre las superficies de formica y de metal, para con la diferencia de altura que se obtiene al rebotar, se estima el porcentaje de pérdida de la rapidez en el rebote o coeficiente de restitución; (figura 3)

¹²En disponibilidad del equipo lanzador de proyectiles, marca PYWE.

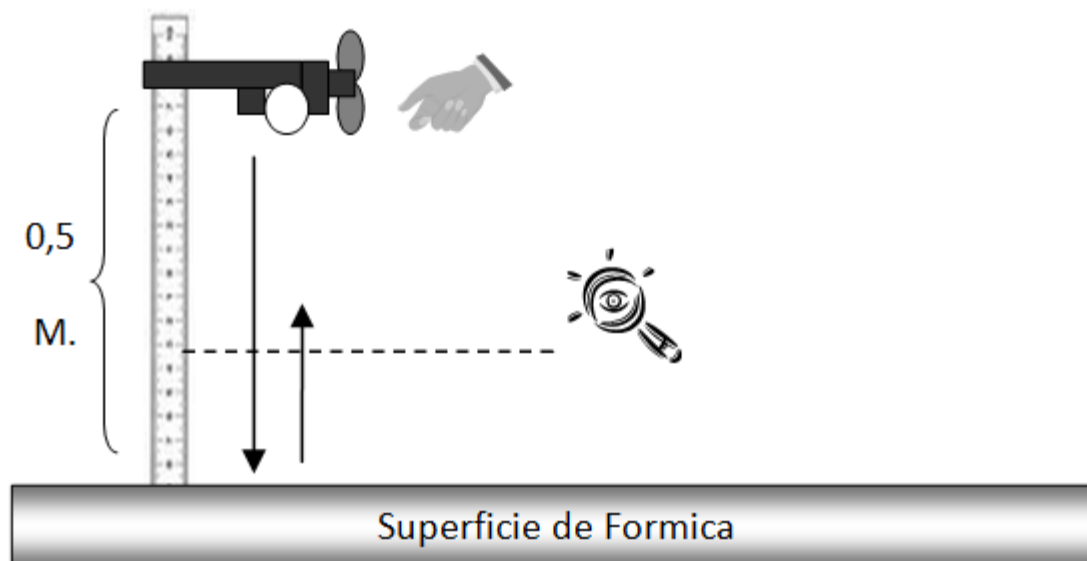


Figura 3: (Esquema del experimento de caída libre sobre formica).

Procedimiento

Al dejar caer la esfera se calcula la rapidez de contacto con la superficie, asumiendo una caída libre vertical, como: $V_f = (2 \cdot 9,8 \cdot h_1)^{1/2}$. Luego al medir la altura total que alcanza la esfera en el rebote, (altura del rebote h_2), por medio de una cinta métrica colocada en la vertical, se calcula la rapidez de rebote, como: $V_r = (2 \cdot 9,8 \cdot h_2)^{1/2}$. Y a partir de estas relaciones se calcula el porcentaje de pérdida de la rapidez en el rebote del cuerpo sobre la superficie.

Experimento II

Con un mecanismo de lanzamiento de proyectiles sobre una superficie horizontal, (mesa de formica), se lanza una esfera de hierro de 1,66 centímetros de diámetro (esfera de 18,82 gramos), horizontalmente, desde tres alturas diferentes, de: 28, 57 y 86 centímetros respectivamente; la esfera sale a una rapidez 2,7 m/s. (medida con un sensor electrónico de salida). Y confirmada por el cálculo de la distancia horizontal desplazada, como un valor de la rapidez de salida en: (2,68 +/- 0,04) m/s.

En su primer vuelo la esfera golpea la mesa y por cinemática básica se puede calcular el ángulo de incidencia; luego rebota de la mesa, en donde pierde aproximadamente un 27,26% de su rapidez, y cubre en un segundo vuelo, una distancia, hasta llegar nuevamente a la mesa (vuelo parabólico con $Y = Y_0$), el cual se mide por las huellas que deja la esfera sobre el papel carbón dispuesto sobre papel blanco dispuesto encima de la mesa, de donde se puede

estimar el ángulo del rebote (ver figura 4). El objetivo del experimento es el determinar que los ángulos de incidencia y rebote sobre una línea recta horizontal son iguales; ecuación 1.

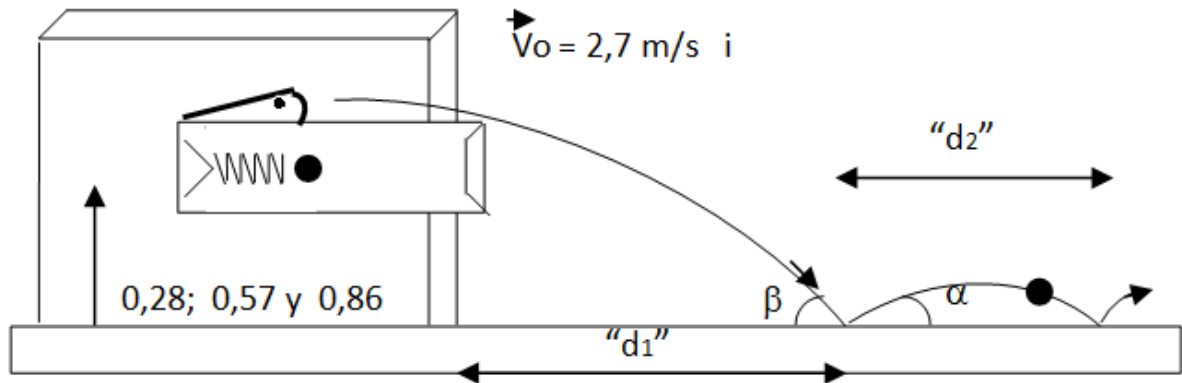


Figura 4: (Esquema del experimento de caída parabólico sobre formica).

Procedimiento

- Se carga el lanzador de proyectiles con la esfera en un lanzamiento horizontal.
- Se coloca sobre la mesa en el “pasillo de contacto” una capa de hojas blancas y papel carbón, para que la esfera en sus contactos deje las marcas.
- Se realizan siete lanzamientos y se toman las mediciones de las distancias para los cálculos. No se hace toma de los tiempos de vuelos, debido a que son medidas pequeñas y la reacción humana afectaría considerablemente el resultado.
- Con la altura de lanzamiento se obtiene el tiempo de vuelo 1, con este dato y la distancia horizontal (d_1), se obtiene la rapidez del lanzamiento la cual se compara con la suministrada por el sensor de rapidez. Luego con el cálculo de la velocidad final se obtiene el ángulo de incidencia.
- Considerando la pérdida de rapidez previamente establecida en 27,26% por mediciones de caída libre de la esfera sobre la mesa de formica, y la ecuación del alcance para un tiempo de vuelo exacto: $R = V_0^2 \text{Sen}(2\alpha)/g$. Con la medición de la segunda distancia (d_2), se obtiene el ángulo del rebote y se compara con el de incidencia.
- La pérdida de la rapidez se estima al dejar caer, en varios ensayos, la esfera desde una altura conocida y medir después de un rebote vertical la altura alcanzada.

Experimento III

Con un soporte universal se deja caer, desde una altura de 50 centímetros, una esfera plástica de 6,09 gramos, sobre una superficie metálica inclinada sistema de plano inclinado, a 20° y 25° de inclinación; la esfera golpea la superficie a 3,13 m/s con un ángulo de incidencia sobre esta de: ($\beta = 90^\circ$, caída vertical libre).

En su vuelo parabólico de rebote, con un porcentaje de pérdida de la rapidez calculado en un: 24,90 %, la esfera hace contacto nuevamente con la superficie inclinada, y se puede medir esta distancia por las huellas que deje sobre la misma por efecto de colocar papel carbón sobre hojas blancas dispuestas encima de la superficie inclinada. Con los datos de: la distancia desplazada por la inclinación y la rapidez de rebote, se calcula el ángulo del rebote con respecto a la horizontal, (ver figura 5). El objetivo del experimento es determinar que el ángulo de rebote cumple con la ecuación 1, de este trabajo. Esta situación del rebote parabólico, sobre una superficie recta inclinada en descenso, es visualizada en un ejemplo particular en la página 196, problema 3.258 del texto: (Meriam, J. / Kraige, L. año 2000).

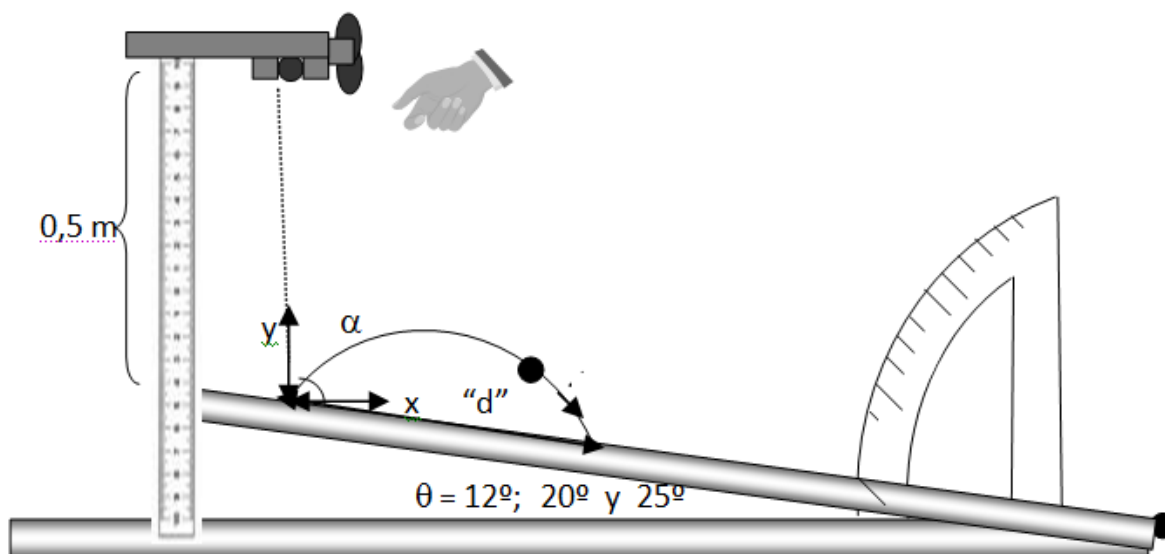


Figura 5: (Esquema del experimento de rebote parabólico sobre formica inclinada).

Las ecuaciones cinemáticas de esta situación son

$$d \cos(12) = V_r \cos(\alpha) \cdot t \quad \text{(Ecuación 3).}$$

$$0 = d \sin(12) + V_r \sin(\alpha) - 4,9(t)^2 \quad \text{(Ecuación 4).}$$

Al sustituir el tiempo de vuelo de la ecuación (3) en la ecuación (4), se tiene

$$0 = d\text{Sen}(12) + d\text{Cos}(12)\text{Tan}(\alpha) - 4,9(d\text{Cos}(12)/Vr\text{Cos}(\alpha))^2.$$

Esta relación expresada en función de la tangente del ángulo produce la siguiente relación cuadrática; (Ecuación 5).

$$-4,9(d\text{Cos}(12)/Vr)^2\text{Tan}^2(\alpha) + d\text{Cos}(12)\text{Tan}(\alpha) + (d\text{Sen}(12) - 4,9(d\text{Cos}(12)/Vr)^2) = 0.$$

Procedimiento

Se suelta la esfera, desde un soporte universal que la sujeta, la cual golpea la superficie inclinada a rapidez de 3,13 m/s. (desde los 0,5 metros), la pérdida de rapidez aceptada para este rebote es del 24,90 %, ($e = 0,751$), por lo que la rapidez de rebote es de: 2,35 m/s. Con este dato y el de "d" se calcula el ángulo de rebote y se compara con el resultado que sugiere la ecuación 2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Experimento I (ver tabla 1 y tabla 2 sobre la pérdida de rapidez de un rebote en caída libre).

Tabla 1: Sobre superficie de fórmica.

Tipo de esfera	Masa	Altura inicial(h_1)	Altura rebote(h_2)	% pérdida de rapidez, (e)
1) Hierro	18,82 Grs.	50 Cm.	26,46 Cm.	27,26 % (0,7274)
2) Hierro	28,14 Grs.	50 Cm.	23,40 Cm.	31,61 % (0,6839)
3) Acero	30,45 Grs.	50 Cm.	21,61 Cm.	34,31 % (0,6569)

Tabla 2: Sobre superficie de hierro.

Tipo de esfera	Masa	Altura inicial(h_1)	Altura rebote(h_2)	% pérdida de rapidez, (e)
4) Plástico	6,09 Grs.	50 Cm.	28,2 Cm.	24,90% (0,7510)
5) Plástico	1,98 Grs.	50 Cm.	15,0 Cm.	45,22% (0,5478)
6) Goma	6,04 Grs.	30 Cm.	7,4 Cm.	50,52% (0,4948)

Nota: Se usarán las esferas con el mayor coeficiente de restitución, la esfera 1 para el rebote horizontal, y la esfera 4 para el rebote inclinado.

Experimento II (ver tablas 3 y tabla 4 sobre el resultado de siete ensayos en dos alturas diferentes en el rebote parabólico sobre una recta horizontal)

Tabla 3: Resultados para los 7 ensayos realizados en la altura de 0,28 metros.

Nº de ensayo	Ángulo de incidencia “β”	Distancia (d2) en Mts.	Ángulo del rebote “α”
01	40,94°	0,670	38,12°
02	40,94°	0,671	38,30°
03	40,94°	0,670	38,12°
04	40,94°	0,679	39,92°
05	40,94°	0,671	38,30°
06	40,94°	0,670	38,12°
07	40,94°	0,673	38,67°

El ángulo de rebote promedio, con su error promedio absoluto. α : $(38,80 \pm 0,63)^\circ$.

Tabla 4: Resultados para los 7 ensayos realizados en la altura de 0,57 metros.

Nº de ensayo	Ángulo de incidencia “β”	Distancia (d2), Mts.	Ángulo del rebote “α”
01	53,21°	0,980	50,28°
02	53,21°	0,970	51,67°
03	53,21°	0,970	51,67°
04	53,21°	0,981	50,12°
05	53,21°	0,973	51,28°
06	53,21°	0,972	51,41°
07	53,21°	0,976	50,87°

El ángulo de rebote promedio, con su error promedio absoluto, es $\alpha = (50,78 \pm 0,59)^\circ$

Experimento III (ver tablas 5, 6 y 7, sobre siete ensayos)

Tabla 5: Resultados para los 7 ensayos realizados a un ángulo de 12°.

Nº de ensayo	Ángulo de incidencia “β”	Distancia “d”, Mts	Ángulo del rebote “α”
01	90°	0,510	63,43°
02	90°	0,520	62,78°
03	90°	0,510	63,43°
04	90°	0,530	62,10°
05	90°	0,525	62,44°
06	90°	0,506	63,68°
07	90°	0,510	63,43°

El ángulo es: $(62,90 \pm 0,48)^\circ$. Según la ecuación $2, \alpha = 90^\circ - 2(12^\circ) = 66^\circ$. **Error del 6%**

Tabla 6: Resultados para los 7 ensayos realizados a un ángulo de 20°.

Nº de ensayo	Ángulo de incidencia "β"	Distancia "d", Mts	Ángulo del rebote "α"
01	90°	0,80	47,15°
02	90°	0,83	43,28°
03	90°	0,83	43,28°
04	90°	0,81	46,01°
05	90°	0,815	45,38°
06	90°	0,81	46,01°
07	90°	0,80	47,15°

El ángulo es: $(45,10 \pm 1,24)^\circ$. Según la ecuación 2, $\alpha = 90^\circ - 2(20^\circ) = 50^\circ$. **Error del 10%.**

Tabla 7: resultados para los 7 ensayos realizados a un ángulo de 25°.

Nº de ensayo	Ángulo de incidencia "β"	Distancia "d", Mts	Ángulo del rebote "α"
01	90°	0,580	37,15°
02	90°	0,576	38,63°
03	90°	0,585	33,80°
04	90°	0,585	33,80°
05	90°	0,574	39,27°
06	90°	0,574	39,27°
07	90°	0,583	35,60°

El ángulo es: $(36,55 \pm 1,86)^\circ$. Según la ecuación 2, el ángulo $\alpha = 90^\circ - 2(25^\circ) = 40^\circ$. Error del 8,6%.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Experimento I

Todo cuerpo que rebota de una superficie tiene pérdida de rapidez o conservación de una parte de ésta, denominada coeficiente de restitución "e".

Experimento II

- El ángulo de rebote es cercano al ángulo de incidencia, la diferencia máxima es de $2,82^\circ$ en el experimento a 0,28 metros; y de $3,25^\circ$ en el experimento a 0,57 metros. Y de $4,26^\circ$. Por lo que se puede concluir que es aceptable asumir, que la situación de los ángulos de incidencia y de rebote son iguales, en una superficie recta horizontal, para análisis de una partícula con capacidad de rebotar, en el estudio básico de la cinemática; ecuación 1.
- Todos los ángulos de rebote, incluso sumándole la holgura del error promedio absoluto, son menores al de la incidencia, debido a que en el contacto, la esfera tiende a girar sobre su centro de masa originando un ángulo de rebote siempre inferior. Esta afirmación puede excluirse al considerar el cuerpo que rebota como una partícula, o

puede considerarse como: porcentaje de “pérdida en la inclinación de rebote” de un cuerpo que rebota sobre una superficie recta horizontal; observación sugerida en el ejercicio 4.2.4, el cuál fue tomado del texto: (Serway R./ Jewett, J. 2008).

Experimento III

- a) Los ángulos de rebote son cercanos a los propuestos, en el “uso” de la ecuación 2 propuesta por el autor como avance de la cinemática del movimiento parabólico, en su artículo del rebote parabólico sobre una línea recta inclinada; para los resultados obtenidos en los experimentos la diferencia máxima fue de: $3,90^\circ$ para la inclinación de 12° . $6,72^\circ$ para la inclinación de 20° . Y de $6,20^\circ$ para la inclinación de 25° .
- b) Todos los ángulos de rebote, incluso sumándole la holgura del error promedio absoluto, son menores al de la incidencia, debido a que en el contacto, la esfera tiende a girar sobre su centro de masa originando un ángulo de rebote siempre inferior. Esta afirmación puede excluirse al considerar el cuerpo que rebota como una partícula, o puede considerarse como: porcentaje de “pérdida en la inclinación de rebote” de un cuerpo que rebota sobre una superficie recta inclinada.
- c) Queda como reto al lector la confirmación de todos estos resultados, en todos los experimentos por medio de ensayos más exactos, que incluyan sensores electrónicos para el cálculo de los tiempos de vuelo entre los contactos, para así no depender del inexacto cálculo de la rapidez de rebote y de su porcentaje de pérdida; así como contenedores al vacío para los experimentos para despreciar la fricción del aire circundante.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La consideración principal asumida, es que la magnitud del ángulo de incidencia con respecto a la superficie de choque será igual a la magnitud del ángulo de salida con respecto a la misma superficie, denotándose con la letra griega: “ γ ”, cuando el cuerpo se asume como una partícula; lo que permite el uso de las ecuaciones 1 y 2 señaladas en este trabajo; válidas en la consideración de un error máximo posible para con la realidad del rebote, (Experimentos controlados), del 10 %.

Este hecho escasamente se estudia en las situaciones cinemáticas en una y dos dimensiones de la Física clásica, y solo cuando la superficie de contacto es una línea recta

horizontal o vertical, en problemas particulares de la Física I, consultados en los textos de los autores: Serway, R. & Jewett, J. (2008) y Sears, F., Zemansky, M. & Young, H. (2004).

Se recomienda ampliar el contenido de la cátedra de Física I o Física III, al incluir las situaciones del rebote rectilíneo, y del rebote parabólico sobre líneas rectas horizontales, verticales ecuación 1 ya aceptada como idealización de Física I; y del rebote parabólico sobre superficies inclinadas, propuestas por el autor: ecuación 2 (rebote hacia abajo), en las clases del tema parabólico, en donde se incluya el rebote hacia arriba.

Se recomienda mantener la experimentación del rebote parabólico en experimentos controlados del laboratorio de Física I, para confirmar los resultados obtenidos en esta investigación así como para mejorar la calidad de los mismos al incluir sensores electrónicos. Y Queda como reto al lector, la experimentación sobre cuerpos que reboten parabólicamente hacia arriba, luego de colisionar con una superficie recta inclinada.

REFERENCIAS

- Berr, F. y Russel, E. (1999). *Mecánica vectorial para ingenieros, dinámica*. Sexta edición. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Bela, S. y Richter, K. (1989). *Mecánica para ingenieros, Dinámica*. Segunda edición. Editorial, Prentice-hall-Inc. México.
- Meriam J.L. / Kraige L.G. (2000). *Dinámica, Mecánica para ingenieros*. Tercera edición. Editorial Reverte, S.A. Barcelona. España, 196-198.
- Sears, F. Zemansky, M. y Young, H. (2004). *Física, volumen I*. Décima primera edición. Editorial Addison Wesley. México.
- Serway, R. y Jewett, J. (2008). *Física, volumen I*. Séptima edición. Editorial Abril-Vega-Orozco. México, 98.
- Tirado, A. (2018). El rebote parabólico sobre una superficie recta inclinada. *Paradigma*. XXXIX(1), junio de 2018, pp 112-124. Disponible en: <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/view/6780>.

Autores

Alberto Antonio Tirado Sanabria

Ingeniero Industrial, Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, en 1997.

Máster en educación, mención enseñanza de la Matemática Básica

Universidad de Oriente. 2010.

Autor de los textos:

Mecánica Clásica para estudiantes de Ingeniería, Física I” 2da edición del 2015

“Calculo Diferencial” en término del borrador final

“Manual para la prueba Ser Bachiller” en arbitraje para su publicación, por la U.G.

Profesor Contratado, en la Universidad de Guayaquil. Ecuador. Facultad de Ciencias

Matemáticas y Físicas, 2018.

Alberto.tirados@ug.edu.ec.

Gustavo Rafael García Mendoza

Ingeniero Industrial, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, en 1986.

Máster en Administración Pública, Universidad de las Américas, Quito 2012.

Profesor Titular de categoría Auxiliar.

Universidad de Guayaquil Ecuador. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, 2014.

gustavo.garciam@ug.edu.ec

“LA IMAGINACIÓN ES MÁS IMPORTANTE QUE EL CONOCIMIENTO”¹³
Reflexiones sobre Enseñanza de la Física a Personas con Deficiencia Visual¹⁴

Maria da Conceição Barbosa-Lima
mcablina@uol.com.br

Universidade do Estado do Rio de Janeiro / IOC-Fiocruz, Brasil.

Frederico Alan de Oliveira Cruz
frederico@ufrj.br

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil.

Angélica Ferreira Bêta Monteiro
afbm2007@hotmail.com.br

Instituto Benjamin Constant, Brasil.

Paulo Simeão de Oliveira Ferreira de Carvalho
psimeao@fc.up.pt

Instituto de Física dos Materiais da Universidade do Porto, Portugal.

Recibido: 21/09/2018 **Aceptado:** 14/11/2018

RESUMEN

El trabajo que recoge este artículo tiene como objetivo dilucidar que, en el escenario escolar, principalmente en la enseñanza media, históricamente la imaginación ha sido poco o casi nada estimulada. Buscamos trazar el camino escolar de niños y jóvenes con deficiencia visual, que crecen física y cognitivamente tal y como sucede con todos nosotros. En ellos centraremos nuestro discurso, en quienes a pesar de las leyes que supuestamente les protegen, todavía andan perdidos con la escolarización, sin olvidarnos de los demás, pues al final deseamos la inclusión, incluso más que eso, una comunión entre todos los discentes de una escuela. Hablamos de imaginación y de fantasía apoyados en Vygotsky, así como la creatividad puede ser un elemento fundamental para el desarrollo de estos alumnos. Damos especial énfasis a las clases de Física, tanto teóricas como experimentales, en consecuencia, hacemos sugerencias de abordajes en lo teórico como en lo experimental de esta asignatura.

Palabras claves: Deficiencia Visual, Imaginación, Fantasía, Creatividad.

“IMAGINATION IS MORE IMPORTANT THAN KNOWLEDGE” **Refletions about Teaching Physics to People with Visual Impairment**

ABSTRACT

This work has the goal of unveiling the school scene where historically the imagination, mainly in secondary education, is very little or poorly stimulated. We seek to trace the school

¹³ La frase completa, atribuída a Albert Einstein, es "*I am enough of an artist to draw freely upon my imagination. Imagination is more important than knowledge. For knowledge is limited, whereas imagination encircles the world*" y aparece publicada en "[What Life Means to Einstein: An Interview by George Sylvester Viereck](http://www.saturdayeveningpost.com/wp-content/uploads/satevepost/what_life_means_to_einstein.pdf)" in The Saturday Evening Post (26 October 1929) Disponible en: http://www.saturdayeveningpost.com/wp-content/uploads/satevepost/what_life_means_to_einstein.pdf

¹⁴ **Agradecimiento:** Las autoras agradece a la *Profesora Silvia Eloisa Fernández Venegas* (Mg en Sociología de la Educación; silvia.fernandez@usach.cl, la traducción para español de este artículo).

pathway of children and young people with visual impairments who grow both physically and cognitively, just as it has happened in all of us. We will focus our discourse on those who, despite the laws that (supposedly) protect them, are still involved with schooling, but without forgetting the others; after all, we want inclusion, or even more than that, a communion among all the students of a school. We speak of the imagination and fantasy supported by Vygotsky, as well as creativity can be a fundamental element for the development of these students. We give special attention to physics classes, both theoretical and experimental, making suggestions of approaches in both complementary faces of this discipline.

Keywords: Visual Impairment, Imagination, Fantasy, Creativity.

INTRODUCCIÓN

En el título de este artículo aparece una frase atribuida al físico Albert Einstein, que merece una reflexión por parte de cualquier profesor, ya que encierra en sí una idea clave sobre la innovación que se espera de una sociedad y el camino para el desarrollo sostenible de un país. En las próximas páginas mostraremos que la imaginación puede ser explorada con cierta profundidad, con el objetivo de revelar que, en el escenario escolar predominante, principalmente de la enseñanza media, en general, la imaginación es poco estimulada.

En el formato del modelo escolar actual, desde el periodo comprendido entre la escuela inicial–alfabetización, hasta el fin de la enseñanza básica, actualmente denominado noveno año, los niños y las niñas aprenden a leer y escribir, a hacer cuentas simples y conocer aspectos básicos de las ciencias, que generalmente se restringe al área de Biología: el cuerpo humano, el ambiente en que vive y, en algunos raros casos, el sistema solar, único tópico que podemos considerar relativo a la Física.

Los primeros años de escolarización (de 1° a 4° año básico) coinciden con el periodo de vida de los niños, cuando tienen por hábito realizar actividades prácticas, sea en sus hogares o en la propia escuela, en que imitan a los adultos que les rodean en trabajos que pueden ser domésticos o profesionales, desde el cotidiano donde el juego de imitar el papel de los adultos forma su mundo de forma intensa y les sirve para representar las nuevas situaciones en su día a día (Scholze et al, 2007). Por lo tanto, es necesario en esta etapa de la vida ofrecer al individuo estímulos y diversas actividades prácticas y experimentales, para que se produzca el material creativo necesario y sean creadas las fantasías. A fin de cuentas, como afirma Vygotsky en su texto de 1930, “Cuánto más rica es la experiencia, dispondrá de más materiales el individuo para crear su imaginación (...)” (2009, p. 22).

Luego de ese período inicial de escolarización se presenta una primera gran ruptura de comportamiento en la escuela con estos estudiantes, al pasar de 4° a 5° año, con una mudanza drástica en la forma en que las asignaturas les son presentadas. Sin embargo, se vuelve aún más abrupta así va pasando el tiempo y se va avanzando en los cursos escolares, donde se percibe una gran y fuerte dicotomía en la manera esperada por los escolares al pasar de la enseñanza básica a la media

Es, por lo tanto, visible la alteración del proceso de instrucción, en que el lenguaje y el “modus operandi” de los centros de enseñanza y aprendizaje empiezan a presentar tantos formalismos, reglas de conducta y prohibiciones, que esos niños que se hicieron jóvenes, están en un momento de la vida en la cual la imaginación se enfría y la creación, como acción, comienza a presentar dificultades. Si consideramos que la imaginación es una de las condiciones necesarias para el desarrollo de la creatividad, entonces esa nueva conducta forzada tiene un impacto nocivo en la construcción del conocimiento (Oliveira & Stoltz, 2010).

Puede parecer exagerado afirmarlo, pero es perceptible como la imaginación tiene, en ese sentido, un gran peso en la formación global de un individuo que comprenda el mundo que le rodea y nos remite a dos soluciones importantes para el desarrollo: una está vinculada a la posibilidad de prever un resultado, el comportamiento o fenómeno observado por medio de experiencias anteriores menos complejas y, la otra, remontarse a situaciones ya pasadas, no vividas, a partir de construcciones personales.

En ambos casos, el individuo apenas podrá realizar una construcción de un espíritu científico si es conducido por las fases de lo concreto, concreto-abstracto y abstracto (Paiva, 2005) con el proceso de imaginación vivo en sus reflexiones.

¿Y LOS ESTUDIANTES CON DEFICIENCIA VISUAL?

La cuestión que se presenta en este proceso de imaginación y formación de la creatividad tiene otro sesgo si pretendemos hablar de niños y jóvenes con algún tipo de deficiencia, en especial quienes necesitan atención por su deficiencia visual. Al considerar que la creatividad tiene un importante papel en el aprendizaje, el asunto es si es posible percibir eso dentro de una disciplina determinada como la Física.

Si se tiene en cuenta que es posible evaluar la creatividad dentro de la Física, otro punto a considerar es cómo evaluar la creatividad de estudiantes con necesidades educativas especiales, en particular quienes presentan algún tipo de deficiencia visual.

En una clasificación amplia, en principio podemos separar a las personas con deficiencia visual en dos grupos: a) ciegos y b) con baja visión. Cuando los niños con deficiencia visual entran en el sistema escolar regular, la primera barrera está relacionada con el prejuicio en cuanto a la posibilidad real de aprendizaje, seguida de cerca por la falta de estructura para la atención necesaria de su desarrollo. Lo que debería ser un derecho, muchas veces es considerado un esfuerzo o una dádiva con esos alumnos, visto que:

El alumno ciego, en su vida escolar, necesita de materiales adaptados que sean adecuados al conocimiento táctil-cinestésico, auditivo, olfativo y gustativo, es especial materiales gráficos táctiles y en Braille. La adecuación de materiales tiene el objetivo de garantizar el acceso a las mismas informaciones que los otros niños tienen, para que los alumnos ciegos no estén en desventaja con relación a sus pares (Nunes & Lomônaco, 2010).

Puesto que esas condiciones casi nunca son aseguradas; en particular, en el área de las ciencias físicas, se percibe que los niños con deficiencia visual tienen normalmente un leve retraso escolar en relación con la edad y es bastante acentuado cuando entran a la enseñanza media (Nicolaiewsky, 2016; Massini, 2007). Esta situación se debe principalmente a la dificultad de alfabetización por la escritura y lectura Braille, sobre todo porque la enseñanza y el aprendizaje de la lectura táctil requieren más tiempo que la alfabetización de los demás estudiantes. A este respecto, Vygotsky señala:

[...] el aprendizaje de la lectura y escritura no es un simple hábito motor, una simple actividad muscular, ya que el hábito entre los ciegos es completamente distinto, el significado de la actividad muscular se diferencia profundamente si se la compara con la de los videntes. Y, sin embargo, pese a que la lectura reviste un carácter motor completamente distinto, el aspecto psicológico de la escritura del niño ciego sigue siendo el mismo. El ciego no puede dominar la escritura como un sistema de hábitos visuales y por ello sufre un considerable retraso en el desarrollo de toda la actividad relacionada con los signos, como pudimos comprobar con relación al desarrollo del lenguaje. La ausencia del dibujo frena sensiblemente el desarrollo del lenguaje escrito en el niño ciego, pero sus juegos, en los cuales el gesto también confiere significado y sentido al objeto, lo llevan por vía directa a la escritura ... (Vigotski, 2012, p. 53)

Si los alumnos no disponen de material escrito en Braille y/o *softwares* de lectura de tela, la obtención de la información para su desarrollo escolar quedará restringida a aquella oída en sala y no será reforzada en algún momento posterior, incluso habiendo disponible en la escuela actividades en una jornada con horario alternado a aquel en que tiene sus aulas normales con los compañeros de clase, generalmente ejercidas por un profesional vinculado exclusivamente a la pedagogía sin, necesariamente, los conocimientos de las disciplinas de su curso.

Así como los demás, los niños con deficiencia visual juegan, imaginan y fantasean, presentando las mismas características de los demás. Consultando una vez más a Vygotsky, se sabe que:

[...] Cuánto más el niño ve [**está hablando de un niño cualquiera**¹⁵], escuchó y vivenció, más sabe y asimiló; cuán mayor la cantidad de elementos de la realidad que disponga en su experiencia (...), más significativa y productiva será la actividad de su imaginación (Vygotsky, 2012, p.23).

Entonces un niño con deficiencia visual o con baja visión en general, que no percibe como la mayoría de las personas que vive en un mundo de imágenes, o el niño con pocas imágenes, como los con baja visión, debe ser estimulada por el tacto, por el olfato, por el paladar (Solar, 1999) y, principalmente por el lenguaje, a través de la acción de contar historias. Como afirma Vygotsky (2009):

En ese sentido, la imaginación asume una función muy importante en el comportamiento y en el desarrollo humano. Ella se transforma en medio de ampliación de la experiencia de un individuo porque, al tener como base la narración o la descripción de otros, él puede imaginar lo que no vio o no vivenció directamente en su experiencia personal... (Vygotsky, 2009, p. 25).

Por eso se deben ofrecer oportunidades a los niños de formas diferentes para alimentar su imaginación, con juegos y narrativas, sean mediadas por una persona adulta o creadas de manera autónoma por el niño y su grupo, incluso sean todos con deficiencia visual para aumentar su sabiduría y adquirir experiencia para volverse un niño imaginativo.

Debemos recordar que sería una gran equivocación pensar que un niño con deficiencia visual no tiene sueños al dormirse y/o imaginación cuando está despierto. Naturalmente en sus sueños, si es ciego congénito o precoz no tiene imágenes como los de una persona vidente,

¹⁵Subrayado de los autores

pero están poblados de sonidos, aromas y tantos otros elementos que para las personas videntes no son fáciles de comprender. Cuando son debidamente estimulados, niños con baja visión son capaces de contar historias, jugar de hagamos cuenta, se preocupan con los colores de las ropas que visten o si lucen bien, o sea, son niños que ven y viven la vida, pero no perciben como nosotros.

Entonces el problema, si podemos decirlo así, no es si los niños sufren alguna deficiencia, sino en un modelo escolar de exposición de contenidos repleto de verdades absolutas y caminos predeterminados para la resolución de problemas, lo que no permite a los diferentes individuos dentro de sus limitaciones y potencialidades, lograr caminos diseñados a partir de su interpretación del mundo. Es excluido así, tanto el derecho a imaginar sobre un problema como crear posibles soluciones para lo que es presentado, en una dictadura de la verdad absoluta, donde cualquier otro pensamiento no debe ser considerado y puesto en el limbo de las proposiciones discrepantes del sentido común.

NUESTROS NIÑOS VAN A LA ENSEÑANZA MEDIA

Oficialmente, por la *Lei de Diretrizes e Bases Nacional da Educação* (Brasil, 1996) los niños con deficiencia visual deben ser acogidos en cualquier escuela escogida por sus padres o responsables legales y tienen derecho de participar en actividades en la jornada contraria a la que asisten a sus clases regularmente y al apoyo que sea necesario para su desarrollo social y cognitivo integral. Sin embargo, la mayor parte de nuestras escuelas se declara no estar preparada para recibirlos, pero como esos niños no pueden quedar al margen de la ley, los aceptan e integran en cursos acordes con el nivel de escolarización declarado. Ahora, sabemos desde hace algún tiempo que integrar no es lo mismo que incluir y allí quedan nuestros jóvenes integrados, pero excluidos de las actividades de clase.

Las informaciones les son ofrecidas como migajas, las máquinas Perkins aún utilizadas en algunas escuelas hacen mucho ruido, lo que lleva a los profesores a ponerles en el fondo de la sala y así la experimentación de la vida, en un momento tan importante como la adolescencia, queda en desventaja en relación a sus compañeros de clase. De esta forma, es muy común que estudiantes con deficiencia visual queden agrupados y segregados, con poca convivencia con sus colegas videntes, lo que es una situación lamentable pues con la experiencia social y la comunicación a través del lenguaje con sus compañeros videntes, es

que el estudiante con deficiencia visual compensa sus dificultades sensoriales (Vygotsky, 2012).

Es en ese momento cuando se inicia el estudio de las asignaturas de una forma diferente a la que estaban acostumbrados. Es cierto que esta dificultad de tener varios profesores es igualmente enfrentada por todos los alumnos, un profesor para enseñar cada una de las distintas áreas disciplinarias, horarios más rígidos, cuando los juegos ya son cosas de niños. Dibujar para el alumno con deficiencia visual es una tarea difícil, casi imposible. Pero, una vez más, amparados por la fuerza de la ley, tienen más tiempo para redactar sus textos y sus pruebas en Braille o en sus microcomputadores.

En este punto de la vida de los estudiantes también aparecemos nosotros, los profesores de Física, temidos por algunos y odiados por otros. Nuestra asignatura exige, antes de todo, abstracción e imaginación. ¡Es una ciencia que apela a lo invisible! Estamos todos, ahora, en igual condición. No conocemos quien haya visto una onda, un electrón ni tampoco la velocidad, de la que todos creen saber mucho.

Si las personas videntes tienen una vivencia diferenciada del alumno con deficiencia visual, puesto que comenzaron a aprender las “cosas de la vida” por medio de la imitación de las personas de mayor edad, formando un repertorio de vivencias que dan alas a la imaginación íntima de la fantasía y que juntas forman la creatividad, entonces el estudiante que nunca ha visto (por carecer del sentido de la vista o tenerla disminuida) está en leve desventaja. Leve, porque la persona vidente en ese momento tampoco puede ver. La Física conceptual y abstracta es invisible para él. El alumno con deficiencia visual necesita de algo más para imaginar, fantasear y al disponer de estos dos instrumentos, crear.

Es nuestro deber como profesores transformar la Física en una asignatura “comprensible” para todos los alumnos del aula, videntes y no videntes. Siendo así, parafraseando a Camargo y Nardi (2008) tenemos que ofrecer una clase para un grupo, no para cuarenta alumnos videntes y uno no vidente, sino para 41 estudiantes. Eso es posible hacerlo si consideramos el comentario de Smolka (2009) sobre la obra de Vygotsky:

En lo que se refiere a las prácticas pedagógicas, no obstante, se trata del incansable trabajo de inventar y planificar cada día, como viabilizar de manera más efectiva, el acceso de los niños (y nosotros incluimos a los jóvenes) al conocimiento producido y su participación en la producción histórico-cultural. [...] Ese enfoque trae significativas implicaciones sociales y políticas y tiene repercusiones importantes, en particular en el ámbito de la

educación pública y en las situaciones de mayor precariedad en las condiciones de vida (p. 23).

LAS CLASES TEÓRICAS DE FÍSICA

Estas clases son importantes para que los estudiantes puedan tener contacto con las teorías y leyes que describen los fenómenos en estudio y puedan construir sus conocimientos sobre el tema abordado. Como tal, deben ser claras y cuidadosamente preparadas, sin simplificaciones que desvaloricen la asignatura ni tampoco la inteligencia de los estudiantes.

Sin embargo, algunos problemas pueden ser percibidos en esas clases y están relacionados con el lenguaje, la progresión de ideas y la conexión de la ciencia con el mundo real. En lo que respecta al lenguaje, cabe al profesor usar los términos científicamente correctos, considerando que muchas de las palabras usadas por la Física son prestadas de la lengua portuguesa usualmente hablada, aunque con significados estrictos.

Un ejemplo es la palabra “calor” que comúnmente es utilizada para designar una sensación de temperatura corporal elevada y que en Física corresponde a energía térmica en tránsito, por ejemplo, entre dos cuerpos a temperaturas diferentes cuando son puestos en contacto. Otro ejemplo es el término “trabajo”: una persona puede decir que trabajó mucho porque estuvo mucho tiempo sentada en su oficina redactando páginas y páginas, aunque no salga del lugar, mientras en Física el trabajo es energía transferida cuando una fuerza aplicada a un cuerpo le produce un desplazamiento.

Otro cuidado que el profesor debe tener en mente es hablar de modo claro, sin jergas y vicios del lenguaje, además de naturalmente no hacer uso de expresiones gramaticales para personas, lugares o tiempo (deixis). En otras palabras, “miren lo que está en el pizarrón”, “¿Ven esta ecuación? Es solo reemplazar ésta por aquella...” apuntando con el dedo para las ecuaciones presentadas. El alumno con deficiencia visual no verá lo que el profesor está apuntando, y el profesor tampoco tiene garantía de entendimiento de los demás, porque lo que resulta simple para él no siempre lo es para los estudiantes.

En relación a la sucesión de ideas es fundamental que los temas discutidos sean presentados de forma continua y que los contenidos abordados puedan fluir en una secuencia lógica. No tiene mucho sentido una clase que comienza con un tema distinto del siguiente, pues esa situación compartimenta el saber y no permitirá a los alumnos la formación de una línea de pensamiento e ideas coherentes sobre el asunto y dificultará su aprendizaje

conceptual, así como la integración del conocimiento científico en la interpretación fenomenológica del mundo que les rodea.

Otro punto importante es relacionar los temas abordados con el mundo real, muchas veces abandonado como recurso en las discusiones de sala de clases. Parece existir cierto temor en mostrar posibles aplicaciones o buscar en la realidad las posibles conexiones del tema. Todos los alumnos, incluidos los que presentan deficiencia visual, existen en el mismo mundo, con los mismos problemas, las mismas situaciones, las mismas necesidades y vivencias tecnológicas, por lo tanto, relacionar lo que se enseña durante las clases con el mundo real ofrece grandes beneficios al aprendizaje de los estudiantes.

LAS CLASES EXPERIMENTALES DE FÍSICA

Mientras los alumnos videntes pueden entender las clases experimentales y demostrativas de Física con cierta facilidad, lo mismo no ocurre con aquellos con deficiencia visual. No se percibe, en la mayoría de las instituciones de enseñanza, experimentos adaptados o propuestas que puedan incluir de forma satisfactoria a esos alumnos en las actividades de esta naturaleza, lo que lleva a un proceso de exclusión de esos alumnos de las actividades que pueden ser ricas en la construcción de la creatividad.

Algunos profesores crean demostraciones en forma maquetas, como puede ser visto en la figura 1, en general bidimensionales, otros las construyen tridimensionalmente, como en las figuras 2, 3 y 4 para que los alumnos con deficiencia visual puedan percibir el fenómeno que deberá ser descrito con riqueza de detalles. Esa explicación también sirve a los alumnos videntes de la clase, que deberán estar trabajando de manera colaborativa.



Fig.1: La representación del saltoAxel bidimensional (Quintanilha, 2016)



Fig.2: La representación del salto axel tridimensional (Quintanilha, 2016)



Fig. 3 La Tierra y su interior (FV, 2014)

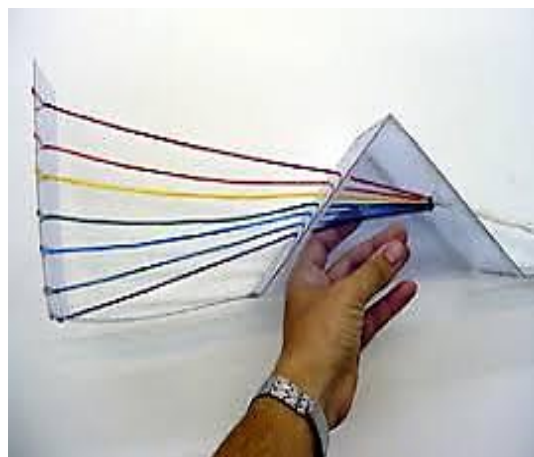


Fig. 4: Difracción de la luz (Carmargo et al, 2008)

A pesar de ello, debemos esperar más de nuestros alumnos, o sea, pretendemos que sean creativos, incluso dentro de sus limitaciones de edad y madurez intelectual, pues: “Si la vida a su alrededor no lo pone frente a desafíos, si sus reacciones comunes y hereditarias están en equilibrio con el mundo circundante, entonces no habrá ninguna base para la emergencia de la creación” (Vygotsky, 2009, p. 40).

Una clase experimental debe ser cuidadosamente preparada, fundamentalmente en lo que respecta a la proposición de problemas a ser solucionados. En ese sentido, el método de enseñanza por investigación hoy es considerado como una buena manera de incentivar en los estudiantes la construcción de sus conocimientos, ciertamente, siempre que los problemas no sean inexplicables para ellos. Al contrario de las clases experimentales donde los estudiantes reciben una “receta” a ser seguida en todos los pasos, la secuencia de enseñanza con algún grado de investigación es actualmente la forma de enseñanza más incentivada, pues promueve una participación activa de los alumnos (Sasseron & Carvalho, 2014; Bellucco & Carvalho, 2014; Penha et al, 2015; Souza & Carvalho, 2017). Donde: En el contexto actual brasileño, destacamos las Secuencias de Enseñanza Investigativas o SEI's (Carvalho, 2011, 2013), que además de sistematizar importantes resultados de las investigaciones en enseñanza de física y ciencias, comportan algunas referencias esenciales para la preparación de clases más interesantes y motivadoras para los estudiantes y también para los profesores” (Bellucco & Carvalho, 2014).

Una vez más, al recurrir a Vygotsky (2004) vemos que la enseñanza por investigación cabe perfectamente en la edad cronológica y de madurez intelectual de los adolescentes:

Cualquier inventor, incluso un genio, es siempre un resultado de su tiempo y de su medio. Su creación surge de las necesidades que fueron creadas antes y, de la misma forma, se apoya en posibilidades que existen más allá de su existencia.

[...] Ninguna invención o descubrimiento científico puede emerger antes que sucedan las condiciones materiales y psicológicas necesarias para su surgimiento. La creación es un proceso de herencia histórica en que cada forma que sucede es determinada por las anteriores.

[...] Las clases privilegiadas presentan un porcentaje inmenso y difícil de medir de inventores en el área de la ciencia, de la técnica y de las artes porque es en esas clases donde están presentes todas las condiciones necesarias para la creación (2009, p.42)

Aquí podemos realizar una breve intervención para destacar que los jóvenes videntes tienen, en general, un privilegio en obtener material para formar sus imaginaciones y fantasías, a pesar de existir algunos físicos ciegos activos en el mercado de trabajo, mientras gran parte de los estudiantes con deficiencia visual provienen de las clases menos favorecidas.

En esa línea destacamos que, si el grupo tiene acceso a un material bien construido, todos consiguen de forma creativa buscar soluciones para los problemas propuestos. Claro, el material a ser empleado debe ser útil para videntes y alumnos con deficiencia visual, por lo que estos materiales deben ser de manipulación segura, de cálculo posible, presentar texturas variadas, sin olvidar que sean agradables a la vista. Evitar aristas o puntas, pues no es verdad que “cualquier cosa sirve”. Debe ser un material que incluso puede ser barato, pero también debe estar lejos, muy lejos de ser un material inferior.

El material usado en la experimentación debe posibilitar al alumno la imaginación, la abstracción y la creatividad, para que sea posible la construcción del conocimiento. Pero, una clase experimental no solo se hace con instrumentos, medidas y problemas a ser solucionados. El agente principal de la clase experimental es el experimentador, en nuestro caso, el aprendiz. Y este aprendiz de ninguna forma debe ser solitario. El trabajo conjunto, en grupo, socializa y engrandece. Es, por lo tanto, el grupo heterogéneo el que consigue que aparezca la zona de desarrollo inminente (Prestes, 2013) y quien se juzgaba incapaz o poco capaz, termina resolviendo el problema, e incluso enseña a los demás. ¿Puede ser el alumno con deficiencia visual? Claro que sí. Él fue estimulado, creó alas como los otros, imaginó, fantaseó y... creó.

LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA DE INVESTIGACIÓN

Las actividades didácticas por investigación deben proporcionar el desarrollo del lenguaje y de la socialización, habilidades importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje por investigación.

En ese tipo de experimentación, los datos son recogidos a través de la interacción colaborativa entre los integrantes del grupo, lo que representa un motivo más para buscar la heterogeneidad. El profesor propone el problema, los alumnos observan y buscan para, a partir de los datos, construir argumentos que expliquen sus observaciones (Dias, 2018).

Otros puntos relevantes de esa metodología son que sea accesible al alumno con deficiencia visual y responde a dos preguntas básicas: cómo fue realizado el experimento y por qué él obtiene aquella solución (Barbosa-Lima, 2001).

Para que eso suceda, los alumnos necesitan estar todos juntos en el mismo espacio, en un gran grupo, en que todos tengan voz y sea posible la socialización de las respuestas. Ellos concuerdan, no están de acuerdo, en fin, van creando la síntesis de la solución final. Uno interfiere en el pensamiento del otro, haciendo que sea modificado o reforzado.

El relato final es rico y puede ser solicitado a través del dibujo, cuando sea necesario o posible, y por escrito para los mayores. A los alumnos con deficiencia visual, la escritura en sus computadoras personales o en Braille, lo que lleva un tiempo mayor para la entrega de esta respuesta, tal como referimos antes en este artículo.

CONSIDERACIONES FINALES

Queremos destacar un aspecto, que orienta todo el trabajo de reflexión presentado. Estamos a favor de la inclusión de estudiantes con deficiencia visual en salas de clase regulares para cualquier asignatura.

Creemos poder ayudar en la formación de nuevos profesores con un abordaje inclusivo en nuestras Instituciones de Enseñanza Superior, promover que superen sus prejuicios respecto de la posibilidad de enseñanza de Física para alumnos con deficiencia visual o cualquier otra y, que estos profesores sean estimulados en su creatividad para realizar clases cada vez más adecuadas a grupos diversificados, cuidando la equidad de oportunidades de aprendizaje, como agente fundamental para alcanzar a todos sus alumnos de manera sistemática, cuidadosa y atenta.

Estamos plenamente conscientes que necesitamos ejercitarnos, nosotros mismos, en aquello que preconizamos en estas páginas, en la preparación de clases teóricas bien estructuradas, y experiencias pedagógicas accesibles y susceptibles de ser realizadas por todos los alumnos, principalmente que permitan y estimulen el razonamiento y la formulación de hipótesis por parte de nuestro alumnado.

Y, para terminar, una idea que uno de los autores acostumbra decir: ciego es solo ciego, en lo demás es igual a cualquiera de nosotros.

REFERÊNCIAS

- Barbosa-Lima, M. C. A. (2001). *Explique o que tem nessa história*. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Bellucco, A.; Carvalho, A. M. P. (2014). “Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton”. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 31(1), pp. 30-59.

- Brasil. (1996). “Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 - Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional”. Recuperado em <https://goo.gl/r4QY9T> Consulta: 12 jun. 2018.
- CAMARGO, E. P.; NARDI, R. (2008). *Ensino de Física e Deficiência Visual: Dez anos de investigações no Brasil*. São Paulo: Plêiade/FAPESP.
- Camargo, E. P.; Nardi, R.; Maciel Filho, P. R. P.; Almeida, D. R. V. (2008). “Como ensinar óptica para alunos cegos e com baixa visão”. *Física na Escola*, 9(1), pp. 20-25.
- Dias, M. A. (1998). *Imagens estroboscópicas e videoanálise como recurso para a alfabetização científica*. Tese (Doutorado) - Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.
- FV - Folha Vitória. (2014). “Planetário deixa o céu ao alcance das mãos das pessoas com deficiência”. Recuperado em: <https://goo.gl/Vh8hZW> Consulta: 12 jun. 2018.
- Massini, E. F. S. (2007). *A pessoa com deficiência visual: um livro para educadores*. v.1, São Paulo: Vetor.
- Nicolaiewsky, C. A. (2016). “Pistas para o ensino da língua escrita em Braille: análise de erros presentes na produção textual”. *Benjamin Constant*, 59(1), pp. 80-97.
- Nunes, S.; Lomônaco, J. F. B. (2010). “O aluno cego: preconceitos e potencialidades”. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, 14(1), pp. 55-64.
- Penha, S. P.; Carvalho, A. M. P.; Vianna, D. M. (2015). “Laboratório didático investigativo e os objetivos da enculturação científica: análise do processo”. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 5(2), pp. 6-23.
- Prestes, Z. (2013). “A sociologia da infância e a teoria histórico-cultural: algumas considerações”. *Revista de Educação Pública*, 22(49/1), pp. 295-304.
- Quintanilha, L. S. (2016). *O Ensino de Física através da arte da patinação artística para alunos deficientes visuais*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- Oliveira, M. E.; Stoltz, T. (2010). “Teatro na escola: considerações a partir de Vygotsky”. *Educar*, 36, pp. 77-93.
- Rangel, F. A.; Victor, S. L. (2016). “A brincadeira de faz de conta e sua influência no processo de alfabetização de crianças cegas”. *Benjamin Constant*, 59(1), pp. 43-58.
- Sasseron, L. H.; Carvalho, A. M. P. (2014). “A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas”. *Ciência & Educação*, 20(2), pp. 393-410.
- Scholze, D.; Brancher, V. R.; Nascimento, C. T. (2007). “O papel da ludicidade no processo de aprendizagem infantil”. *Revista da Faculdade de Educação*, 7/8, pp. 69-82.
- Soler, M. A. (1999). *Didáctica multisensorial de las ciencias: Un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y también sin problemas de visión*. Barcelona: Paidós.
- Souza, L. S.; Carvalho, A. M. P. (2017). “Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral”. *Alexandria*, 10(1), pp. 199-220.
- Vygotsky, L. S. (2009). *Imaginação e criação na infância, comentado por SMOLKA*. São Paulo: Ática.
- Vygotsky, L. S. (2012). *El niño ciego in: Obras escogidas - Tomo V Fundamentos de defectología*, Madrid: Machado.

Autores:

Maria da Conceição Barbosa-Lima

mcablina@uol.com.br

Universidade do Estado do Rio de Janeiro / IOC-Fiocruz

Possui graduação em Bacharelado em Física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1979), mestrado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1993) e doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (2001) pós doutorado na faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Atualmente é professora/pesquisadora do corpo permanente do Instituto Oswaldo Cruz/ Fiocruz e professor associado da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Ensino de Física, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de física, deficiência visual, ensino de física, educação inclusiva e ensino aprendizagem e formação de professores.

Frederico Alan de Oliveira Cruz

frederico@ufrj.br

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Licenciado em Física e Doutor em Ciências, pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Atualmente é Professor (Associado I) e líder do Grupo de Pesquisa em Ensino-Aprendizagem de Física da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Angélica Ferreira Bêta Monteiro

angelicabeta@ibc.gov.br

Instituto Benjamin Constant

Graduada em Pedagogia (UERJ), Mestre em Diversidade e Inclusão (UFF)
Atualmente é Doutoranda no Programa de Pós Graduação e Biociências e Saúde
(IOC/FIOCURZ)

Paulo Simeão de Oliveira Ferreira de Carvalho

psimeao@fc.up.pt

Universidade do Porto

Licenciado e Doutorado em Física pela Universidade do Porto (UP)
Atualmente é Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP)

EDUCACIÓN DE LA PRIMERA INFANCIA Y LA CAPACITACIÓN DE MAESTROS EN BRASIL

Meira Chaves Pereira

meira.chaves@hotmail.com

Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Brasil.

Recibido: 10/02/2019 **Aceptado:** 18/04/2019

RESUMEN

El artículo aborda la educación de la primera infancia en una dimensión didáctica y política, al tiempo que pone en el orden del día la formación y especificidad del maestro de esta fase de la edad. Se trata de una investigación exploratoria de carácter cualitativo, en la que los elementos centrales de la educación de la primera infancia se reflejan a través de una base bibliográfica y documental. Entender que hay una necesidad de políticas más precisas y remitidas en la dirección de la educación más basada en epistemológico, didáctico y políticamente de los docentes, ya que son los profesionales centrales en el trabajo con las actividades-fin de la educación de la primera infancia, en al mismo tiempo cuando uno se da cuenta de que gradualmente, el cuidado que el niño pasa de una visión asistencialista a una visión pedagógica y educativa. Las políticas de educación efectiva en la primera infancia deben consistir en argumentos y planes más consistentes con respecto a la idea de los niños, la niñez y la educación de calidad que se desea.

Palabras clave: Educación de la primera infancia. Políticas educativas. Formación de docentes.

EARLY CHILDHOOD EDUCATION AND TEACHER TRAINING IN BRAZIL

ABSTRACT

The article discusses early childhood education in a didactic and political dimension, while putting on the agenda the formation and specificity of the teacher of this age phase. This is an exploratory research of a qualitative nature, where the central elements about and from early childhood education are reflected by means of a bibliographic and documentary basis. Understand That there is a need for more precise policies and forwarded in the direction of education more based on epistemological, didactic and politically of teachers, since it is the central professionals in the work with the activities-end of early childhood education, at the same Time when one realizes that gradually, the care the child passes from a welfare vision to a pedagogical and educational vision. The policies of effective early childhood education must consist of more consistent arguments and plans regarding the idea of children, childhood and the quality education that is desired.

Keywords: Early childhood education. Educational policies. Teacher training.

EDUCAÇÃO INFANTIL E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL

RESUMO

O artigo discute a educação infantil numa dimensão didática e política, ao mesmo tempo em que coloca em pauta a formação e especificidade do professor dessa fase etária. Trata-se de uma pesquisa exploratória de cunho qualitativo, onde os elementos centrais sobre e a partir da educação infantil são refletidos por meio de base bibliográfica e documental. Entende-se que há necessidade de políticas mais precisas e encaminhadas na direção de formação mais embasada epistemológica, didática e politicamente dos professores, visto ser os profissionais centrais no trabalho com as atividades-fin da Educação Infantil, ao mesmo tempo em que se percebe que aos poucos, o atendimento a criança passa de uma visão assistencialista para uma visão pedagógico e educativo. As políticas de efetivação da educação infantil devem ser

constituídas por argumentos e planos mais consistentes quanto à ideia de criança, infância e a educação de qualidade que se deseja.

Palavras-chave: Educação infantil. Políticas educacionais. Formação de professores.

INTRODUÇÃO

As políticas de efetivação da educação infantil no Brasil são recentes, o que acarreta numa área ainda em fase de construção, logo, pensar em tempos e espaços para a educação infantil se faz necessário, visto a não contemplação de todas as necessidades, papel, concepções e finalidades do campo. Ainda que houvesse um avanço no modo de ver e pensar a educação infantil, ainda há na atualidade a visão assistencialista da creche e pré-escola. O conceito de creche como um direito da mãe ainda prevalece para alguns, e a ideia que creche é direito das mães trabalhadoras, assume o entendimento de que crianças de famílias pobres apresentam necessidades como carências nutricionais, culturais e cognitivas, as quais a escola pode compensar, para futuramente possam ter alguma instrução de modo a desempenhar um bom papel na sociedade, ou seja, um cidadão trabalhador.

A educação infantil pode ser oferecida em creches e pré-escolas. As duas se diferenciam pela idade de atendimento das crianças. A creche como conhecemos na atualidade atende crianças de zero a três anos em período integral, e a pré-escola em período parcial, como descrito na legislação nacional, mais especificamente na LDB 9394/96, artigo 30 nos incisos I - creches, ou entidades equivalentes, para crianças de até três anos de idade; e II - pré-escolas, para as crianças de 4 (quatro) a 5 (cinco) anos de idade. Quanto a duração diária, o inciso III. Assegura o atendimento à criança de, no mínimo, 4 (quatro) horas diárias para o turno parcial e de 7 (sete) horas para a jornada integral e a carga horária anual dividida em no mínimo de 800 horas e por no mínimo 200 dias letivos. Para controle de frequência exige-se no mínimo 60%. Sobre a definição da educação infantil a mesma lei no artigo 29 define que “A educação infantil, primeira etapa da educação básica, tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança de até 5 (cinco) anos, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade”. (Brasil, 1996a).

O presente artigo discute a educação infantil numa dimensão didática e política, ao mesmo tempo em que coloca em pauta a formação e especificidade do professor dessa fase da educação. Dentre a centralidade da discussão entende-se que há necessidade de políticas mais

precisas e encaminhadas na direção de formação mais embasada epistemológica, didática e politicamente dos professores, visto ser os profissionais centrais no trabalho com as atividades-fim da Educação Infantil.

EDUCAÇÃO INFANTIL: A DIMENSÃO DIDÁTICA E POLÍTICA

Na história do atendimento à criança no Brasil previa-se um tratamento com ênfase assistencialista como ponto central do papel do cuidado e educação da criança – ainda que nem cuidado e educação aparecessem como dimensões concretas ou conceituais - a história foi se transformando, por distintos contingenciamentos (inclusive por conta das mudanças estruturais nos modos de produção e exigências de respectivas forças de trabalho) e na atualidade o atendimento da criança na educação infantil considera os aspectos físicos, psicológico, intelectual e social. Nessa perspectiva a instituição de educação infantil se apresenta como um universo de possibilidades, onde a criança pode ampliar suas descobertas, uma diversidade de vivências e experiências.

Para Kramer (1999), os trabalhos realizados nas instituições de educação infantil possuem propósitos educativos com objetivos de garantir a assistência, alimentação, saúde e segurança com condições materiais e humanas que tenham benéficos sociais e culturais para as crianças. Campos (1997) apresenta vários estudos sobre a importância da pré-escola para o desenvolvimento satisfatório das crianças que a frequentam, para este mesmo autor estudos apontaram que crianças que a frequentaram obtiveram melhores desempenho. Ainda que esta etapa não seja uma preparação para o ensino fundamental, tendo em vista, que anteriormente este era o ponto de vista acerca da educação infantil, preparar as crianças para o ensino fundamental. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (2009):

Art. 4º As propostas pedagógicas da Educação Infantil deverão considerar que a criança, centro do planejamento curricular, é sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura.

As Diretrizes apontam para uma educação infantil que priorize a criança e suas infinitas visões de mundo, criando espaços de socialização e aprendizagem. As propostas pedagógicas devem ainda respeitar os princípios éticos, estéticos e políticos. O atendimento a criança na faixa etária e zero a cinco anos necessita de objetivos pedagógicos relacionados ao

cuidado e educar, uma vez que não é possível a sua fragmentação. As instituições juntamente com os profissionais devem organizar suas atividades por meio de um currículo que valorize as diversas manifestações infantis, como destacado no documento “Propostas pedagógicas e currículo em educação infantil: um diagnóstico e a construção de uma metodologia de análise”:

Partindo de uma concepção sócio-interacionista do desenvolvimento infantil e considerando a criança como cidadã, com plenos direitos de participar de ambientes estimuladores para seu desenvolvimento e de construir significações e formas cada vez mais complexas de sentir e pensar, a autora afirma que é no espaço construído na interação com outras pessoas que ocorre a ação educativa (Brasil, 1996b, p. 15).

Deste modo, o currículo pode ser entendido como itinerário em que o professor age como mediador em distintas ações pedagógicas que integram as atividades do cuidar e educar. E o ambiente da educação infantil, onde ocorrem as práticas pedagógicas deve ser organizado de acordo com o currículo, e este deve seguir um planejamento, seguindo como guia do trabalho a ser desenvolvido com as crianças. Por outro lado, o debate acerca do currículo na educação infantil, para Oliveira (2010), provocou inúmeras controvérsias entre professores e outros profissionais dessa faixa etária, pois:

Além de tal debate incluir diferentes visões de criança, de família, e de funções da creche e da pré-escola, para muitos educadores e especialistas que trabalham na área, a Educação Infantil não deveria envolver-se com a questão de currículo, termo em geral associado à escolarização tal como vivida no ensino fundamental e médio e associado à ideia de disciplinas, de matérias escolares. (p. 3-4).

Deste modo, a insegurança em adotar o currículo cuja sua concepção estava em discussão, a autora argumenta que muitas instituições adotaram o termo “proposta pedagógica” ao se reportarem ao trabalho desenvolvido com as crianças de zero a cinco anos. Segundo a autora este é um assunto que vinha sendo debatido no campo na educação básica pelas diferentes etapas de ensino, de modo a repensar os conceitos de currículo. Atualmente com a inserção da creche e pré-escola no campo da educação formal, determina a sua inclusão e articulação com a proposta pedagógica. O planejamento curricular deve apresentar não só uma boa fundamentação teórica, mas, possibilidades de estruturação do ambiente visando a aprendizagem e o desenvolvimento da criança, questões estruturais, espaços e recursos

também devem ser considerados. Sobre o currículo, As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil apontam:

Art. 3º O currículo da Educação Infantil é concebido como um conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico, de modo a promover o desenvolvimento integral de crianças de 0 a 5 anos de idade. (Brasil, 2009).

A prática pedagógica na educação infantil é um fator importante, o planejamento das atividades deve considerar as especificidades de cada criança, estas devem ser programadas visando um cotidiano dinâmico que alcance a participação de todos, de modo a desenvolver a autonomia e cooperação entre as crianças. Esse planejamento deve considerar situações de cuidado, alimentação e higiene, enfatizando sempre os aspectos pedagógicos. Todo planejamento e organização escolar deve sempre privilegiar a criança em todos os aspectos, de modo que se sinta acolhida neste ambiente, e que neste ela possa ampliar suas relações afetivas e sociais, construir vínculos com as demais pessoas com quem convive.

Dentre os documentos oficiais que norteiam a prática pedagógica destaca-se o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) publicado após a promulgação da LDB - 9394/96, em 1998 o MEC lançou este documento que integra a série “Parâmetros Curriculares Nacionais”, elaborado a fim de direcionar o trabalho dos profissionais da educação infantil. O Referencial se apresenta como uma proposta flexível, a sua utilização não é obrigatória. É composto por 3 volumes: 1. Introdução - apresenta uma reflexão acerca da creche e pré-escola, e concepções de criança, de educação, de instituição e do profissional, estes conceitos orientaram a organização dos outros dois volumes. 2. Formação Pessoal e Social - enfatiza a prática pedagógica em torno dos processos de construção da Identidade e Autonomia das crianças. 3. Conhecimento de Mundo – este volume é composto por seis eixos: Movimento, Música, Artes Visuais, Linguagem Oral e Escrita, Natureza e Sociedade e Matemática. Estes eixos norteiam o trabalho do professor na construção de diferentes linguagens pelas crianças e também nas suas relações com os objetos do conhecimento.

A partir do RCNEI, o professor de educação infantil, organiza sua prática pedagógica segundo os eixos apontados. Este material serve como base para uma prática que considere a criança nas suas especificidades, ampliando suas percepções de mundo. Segundo o RCNEI

para que haja êxito no trabalho com as crianças o professor deve conhecer as crianças nas suas singularidades, seus conhecimentos prévios, sua cultura, hábitos, costumes, valores, crenças, etnias dentre outros. E assim, entende o professor como mediador entre as crianças e os objetos de conhecimento do processo de ensino e aprendizagem. Sobre a organização do trabalho educativo são apresentados alguns pontos:

- a interação com crianças da mesma idade e de idades diferentes em situações diversas como fator de promoção da aprendizagem e do desenvolvimento e da capacidade de relacionar-se;
- os conhecimentos prévios de qualquer natureza, que as crianças já possuem sobre o assunto, já que elas aprendem por meio de uma construção interna ao relacionar suas ideias com as novas informações de que dispõem e com as interações que estabelece;
- a individualidade e a diversidade;
- o grau de desafio que as atividades apresentam e o fato de que devam ser significativas e apresentadas de maneira integrada para as crianças e mais próximas possíveis das práticas sociais reais;
- a resolução de problemas como forma de aprendizagem. (Brasil, 1998, p. 30).

Por fim, a prática pedagógica na educação infantil deverá ser não só reflexiva, mas, além das atividades práticas, considerar a criança como sujeito que aprende e ensinar, por meio e conhecimentos e experiências anteriores a escola. Ter uma prática com propostas e clareza nos objetivos ajudam a desenvolver um trabalho mais proximal e significativo para as crianças.

O RCNEI, ainda quando estava em processo de elaboração sofreu duras críticas como aponta Aquino & Vasconcellos (2005). O documento apesar de não ser obrigatório, apresenta uma estrutura curricular definida, de modo que não há flexibilidade nos contextos, ao demonstrar que suas intenções vão além da constituição de um guia, no entanto, por vezes defendem a criação de uma prática homogeneizante, isso frente à desigualdade presente no nosso país, e deste modo resultando como uma proposta curricular.

Pensar numa única perspectiva de currículo, resulta em desconsiderar a liberdade de expressão e a autonomia dos sistemas de ensino e suas especificidades, há que se pensar no

currículo como algo em movimento, em construção, de modo que contemple as regionalidades e individualidade da criança.

Assim, como o currículo, a formação do professor de educação infantil é um aspecto primordial, sendo assim, qual o perfil do professor de educação infantil? Quais conhecimentos necessários a sua prática pedagógica? Qual a formação necessária para atuar na educação infantil? São questões que propomos para reflexão no próximo item.

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL

A educação infantil é uma etapa da educação básica que requer dinamismo e saberes, e não somente a transmissão de conhecimentos. Deste modo, a formação do professor para esta etapa requer um estudo específico. Atualmente, as discussões acerca deste campo têm aumentado significativamente, haja vista, que anteriormente a formação do professor da educação infantil não tinha espaço nos debates. Com a sociedade em constante transformação, as lutas por escolas infantis, qualidade de atendimento e ensino, surge a necessidade de formar professor em áreas específicas para que houvesse uma educação de qualidade. A promulgação da LDB 9394/96 contribuiu para que a mudança nesse quadro tivesse suas primeiras mudanças, pois esta previa no Art. 62:

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade normal. (Brasil, 1996a).

No Brasil, segundo a legislação vigente para atuar na educação infantil o mínimo exigido é o curso normal em nível médio ou curso superior, neste caso o curso de Pedagogia. O curso de magistério, ainda é aceito, mas em alguns municípios as redes de ensino exigem que se tenha ensino superior para exercer a docência na educação infantil. Apesar das recentes alterações na LDB essa questão ainda permanece sem alteração. A publicação do Plano Nacional de Educação – 2014-2024 também corrobora para que a situação da formação do professor de educação infantil tenha avanços, como proposto:

Meta 15: garantir, em regime de colaboração entre a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios, no prazo de um ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput do art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de

1996, assegurado que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam.

A proposta é que essa meta seja alcançada por meio de treze estratégias a serem desenvolvidas pela União, Estados e Municípios. Dados do Observatório do PNE demonstraram que em 2015, 76,4% dos professores da educação básica possuem curso superior, da educação infantil os resultados são para creche e pré-escola. Na creche 61,7% e pré-escola 65,3% possuem curso de ensino superior. Há outra parcela com bacharelado, complementação pedagógica e sem licenciatura. Até 2014 os resultados do senso escolar apontavam resultados para professores com Ensino Médio – Normal/Magistério, Ensino Médio e Ensino Superior. No entanto, com a publicação do PNE em 2014, já passa a vigorar a meta treze que prevê a formação de professores com ensino superior, mudando assim o perfil dos professores em atuação.

É notório que a formação do professor de educação básica vem se transformando ao longo dos tempos. Autores como Feldens (1984) citado por Diniz-Pereira (2013), apontam que na década de 1970 a formação do professor inicialmente tinha um caráter de experimentação, racionalização, exatidão e planejamento tornaram-se as questões principais na educação de professores, isso resultava da visão funcionalista que se tinham da educação, nessa época estudos apontam que a formação era pautada em métodos de treinamento do professor.

Em 1980 ampliou-se o debate sobre a reformulação dos cursos de formação docente. No final de 1980, com a publicação da constituição Federal de 1988, o Estatuto da Criança e do Adolescente em 1990 e a LDB/1996, a inserção da educação infantil como espaço de atendimento as crianças de zero a seis anos, implicou encadeamentos relevantes para o perfil do professor que atua nesta etapa. A partir de então a formação de professores para a educação infantil começou a ser orientada sob ótica desta lei, que pressupõe o cuidar e educar de modo indissociável.

Ainda nos anos de 1990 observa-se estudos voltados para a prática pedagógica como construção de saberes. Em 1994 um documento publicado pelo MEC “Por uma política de formação do profissional de Educação Infantil” uma coletânea de textos resultantes de um “Encontro Técnico de Formação do Profissional de Educação Infantil”. Estes textos contribuíram para a investigação de questões importantes para a elaboração de políticas de formação de professores da educação infantil. Temas como: “O currículo da Educação

Infantil, os cursos de formação profissional e as diferentes possibilidades dessa formação, a estruturação da carreira, a remuneração e as condições de trabalho em creches e pré-escolas” (Brasil, 1994, p. 10), foram dos destaques nas discussões.

Nos anos 2000, as pesquisas apontam que o professor suas vozes, identidades e suas vidas estavam em evidência Diniz-Pereira (2013). Estes dados apontam como a formação de professores ainda era um campo que estava em construção, ou seja, as discussões acerca da formação docente não se esgotam.

Para Oliveira (1994), a formação do professor de educação infantil era muito pobre ou até mesmo não existia. Principalmente quando se refere a creche, visto que havia uma divisão entre o cuidar e educar. Os profissionais que atuavam nessa etapa eram pajens, recreacionistas, monitoras etc., quando havia um professor este desenvolvia atividades cujo objetivo era a preparação para o ensino fundamental.

Em 2014, o MEC lançou a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica, incluindo nessa proposta diversos centros de pesquisas de várias universidades. Essa rede, segundo Gatti e Barreto (2009), nasceu a partir da confirmação que a formação continuada vinha se incorporando cada vez mais as perspectivas de professores e gestores educacionais nas diferentes etapas da educação, e surge também das análises de formações que continuadas muito dispersas, e por vezes superficiais. As autoras destacam ainda que esta iniciativa proporcionou a criação de diversos materiais didáticos voltados a professores em exercício. Na atualidade, muitos avanços, ainda que sutis, valorizam esta etapa da educação básica, cabe destacar o PAR – Plano de Ações Articuladas, cuja expansão para vários municípios possibilita a organização de formação continuada de professores pelos municípios, e por vezes efetivados pelos centros da Rede Nacional de Formação.

A formação docente é uma condição muito importante para a melhoria nos indicadores de qualidade na educação. Ser professor, de forma geral, exige um olhar atento em todos os seus aspectos, além disso, requer uma bagagem de conhecimentos teóricos e práticos que auxiliam na compreensão da realidade educacional, considerando as necessidades de cada faixa etária nas suas especificidades. Pois como destacado por Oliveira (2010):

As crianças necessitam envolver-se com diferentes linguagens e valorizar o lúdico, as brincadeiras, as culturas infantis. Não se trata assim de transmitir à criança uma cultura considerada pronta, mas de oferecer condições para ela se apropriar de determinadas

aprendizagens que lhe promovem o desenvolvimento de formas de agir, sentir e pensar que são marcantes em um momento histórico (p. 6).

A formação inicial, oferecida na universidade ainda não contempla todas as especificidades da prática pedagógica, estabelecendo uma relação entre a teoria e prática com suficiente embasamento para uma atuação consciente, se este não ter clareza do modo como as crianças se desenvolvem, como brincam, logo, não terá o entendimento que a aprendizagem infantil ocorre de modo integrado. Deste modo, ser professor é carregar a responsabilidade e compromisso social com a educação, a prática diária da profissão requer uma articulação entre o ensino e a aprendizagem e esse processo se constrói ao longo da trajetória docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil a educação infantil tem uma trajetória permeada por grandes transformações desde as primeiras estratégias de implantação. Inicialmente termos como atendimento a criança, assistência ao menor, escolas maternais, eram utilizados para identificar essa faixa etária (Campos, Rosemberge Ferreira, 1993), e a partir da aceitação da criança como sujeito de direitos garantidos por lei, tem a inserção dessa faixa etária na educação básica e assim houve a necessidade em criar uma nomenclatura para diferenciar o atendimento das crianças pequenas de modo a diminuir os problemas de definição dessa etapa. E assim, aos poucos, o atendimento a criança passa de uma visão assistencialista para uma visão pedagógico e educativo. As políticas de efetivação da educação infantil (LDB, 9394/96; Lei 12796/2013) ainda são recentes o que acarreta numa área ainda em fase de efetivação, e isto requer atenção e cautela para pensar em tempos e espaços para este campo.

Como apresentado até aqui, muitas mudanças acerca da educação infantil, tanto nos aspectos políticos, pedagógicos, históricos resultaram numa outra concepção de atendimento da criança pequena. Logo, a formação de professores para essa etapa de ensino também sofreu alterações. Atualmente, a meta treze do PNE prevê que todos os professores da educação básica possuam formação específica de nível superior na área em que atuam. Com a obrigatoriedade da educação infantil ações voltadas para esse campo foram necessárias.

REFERÊNCIAS

AQUINO, L. M. L. de; VASCONCELLOS, V. M. R. (2005) Orientação curricular para a Educação Infantil: Referencial Curricular Nacional e Diretrizes Curriculares Nacionais. In *Educação da Infância: História e política*. Rio de Janeiro, DB&A.

- BRASIL. (1990). *Estatuto da criança e do Adolescente. Brasília. Lei 8069*, 13 de julho 1990. Constituição e Legislação relacionada.
- BRASIL. (1998). Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil*. Brasília, DF: MEC/SEF, 3 vol.
- BRASIL.(1999). *Ministério da Educação.Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil*. CNE. Resolução CEB 1/99. Diário Oficial da União, Brasília, 13 de abril de 1999.
- BRASIL. (1996). Ministério da Educação.*Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996*. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília. 1996a.
- BRASIL. (2014). Ministério Da Educação. *Plano Nacional de Educação para o decênio 2014-2024*. Brasília.
- BRASIL.(1994). Ministério da Educação. *Por uma política de formação do profissional de educação infantil*. Brasília: MEC.
- BRASIL. (1996b). *Proposta pedagógica e currículo em educação infantil:um diagnóstico e a construção de uma metodologia de análise/Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Departamento da Política de Educação Fundamental. Coordenação-Geral de Educação Infantil. Brasília: MEC/SEF/DPEF/COEDI*.
- CAMPOS, M. M. (1997). Educação infantil: o debate e a pesquisa. *Cad. e pesq.* n. 101 p. 113 – 127. Jul.
- CAMPOS, M. M. ROSEMBERG, F. FERREIRA, I. M.(1993).*Creches e pré-escolas no Brasil*. São Paulo: Cortez.
- COSTA, M. L. P.(2013). *As práticas pedagógicas de professores da educação infantil no município de Santa Inês*. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Maranhão. São Luís.
- DIAS, J. A.(2007). José Querino Ribeiro: a busca da teoria de administração Escolar. In: GARCIA, W. E. *Educadores Brasileiros do Século XX*. Brasília: Plano.
- DINIZ-PEREIRA, J. E. (2013). A construção do campo da pesquisa sobre formação de professores. *Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade*, Salvador, v. 22, n. 40, p. 145-154, jul./dez. Disponível em http://www.uneb.br/revista_dafaeeba Acesso em 23/11/2016.
- FERREIRA JR, A; BITTAR. M. (2000) Educação jesuítica e crianças negras no brasil colonial. In *I congresso Brasileiro de História da Educação*. Disponível em: <http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe1/anais/007armilioemarisa.pdf>. Acesso em 20/12/2016.
- GATTI, B; BARRETO, E. S. S. (2009).*Professores do Brasil: impasses e desafios*. Brasília: UNESCO.
- HADDAD, L. (1996). Políticas Integradas de Cuidado e Educação Infantil: o Exemplo da Escandinávia. *Pro-posições*. Campinas: UNICAMP, nov., p.36-50.
- KRAMER, S, ABRAMOVAY, M. (1991). “O rei está nu”: um debate sobre as funções da pré-escola. In: KRAMER, S; SOUZA, S, J. *Educação ou tutela? A criança de 0 a 6 anos*. 2. ed. São Paulo: Loyola.

- KRAMER, S. (2003). *A política do pré-escolar no Brasil: a arte do disfarce*. 7. ed. São Paulo: Cortez.
- KRAMER, S. (2006). As crianças de 0 a 6 anos nas políticas educacionais no Brasil: Educação Infantil e é fundamental. *Educ. Soc.* Campinas, vol.27, n.96 – Especial, out.
- KRAMER, S. (1994). Currículo de Educação Infantil e a formação dos profissionais de creche e pré-escola: questões teóricas e polêmicas. In: *Por uma política de formação do profissional de Educação Infantil*. /MEC/SEF/COEDI - Brasília: MEC/SEF/DPE/COEDI, p.16-31.
- KRAMER, S. (1999). *O papel social da educação infantil*. Disponível em: <http://dc.itamaraty.gov.br/imagens-e-textos/revista7-mat8.pdf>. Acesso em 20 out.2016.
- KRAMER, S; ABRAMOVAY, M. (1985). Alfabetização na pré-escola: exigência ou necessidade. In: *Cadernos de Pesquisa*. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, fev. p. 103 – 107.
- KUHLMANN JR, M. (2002).A circulação das ideias sobre a educação das crianças: Brasil, início do século XX. In: FREITAS, M. C.; KUHLMANN JR., M. (Orgs). *Os intelectuais na história da infância*. São Paulo: Cortez, p. 459-501.
- KUHLMANN JR, M. (1999). Educação Infantil e Currículo. In FARIA. A.L.G, PALHARES. M. S. *Educação infantil pós LDB: rumos e desafios*. São Paulo: Autores Associados.
- KUHLMANN JR, M. (2005). Educação Infantil e Currículo. In: FARIA, A.L.G de; PALHARES, M.S. (Orgs.). *Educação Infantil Pós-LDB: rumos e desafios*. Campinas-SP: Autores Associados.
- KUHLMANN JR, M. (2002). Ideias sobre a educação da infância no 1º congresso brasileiro de proteção à infância. Rio de Janeiro. *II Congresso Brasileiro de História da Educação*. Disponível em: http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe2/pdfs/Tema_7/0749.pdf. Acesso em 30/11/2016
- KUHLMANN JR, M. (1998). *Infância e educação infantil: uma abordagem histórica*. Porto Alegre: Mediação.
- KUHLMANN JR, M. (2001). O jardim de infância e a educação das crianças pobres: final do século XIX início do século XX. In MONARCHA. C. *Educação da infância brasileira 1875 – 1983*. São Paulo: Autores Associados.
- LEITE, M. M. (2000). A infância no século XIX segundo memórias e livros de viagem. In: FREITAS, M. C. (org.). *História social da infância no Brasil*. São Paulo: Cortez.
- MACHADO, L. M. C. P.(1996) Paisagem valorizada – A Serra do Mar como Espaço e como Lugar. In: DEL RIO, V; OLIVEIRA, L. de (Org.). *Percepção ambiental: a experiência brasileira*. São Paulo: Studio Nobel; São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos, p. 97-119.
- OLIVEIRA, Z. M. R. (Org.). (1994). **Educação infantil: muitos olhares**. São Paulo, Cortez, 1994.
- OLIVEIRA, Z. M. R. (2010). O currículo na educação infantil: o que propõem as novas diretrizes nacionais? *Anais do I Seminário nacional: currículo em movimento – Perspectivas Atuais*. Belo Horizonte, novembro. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7153-2-1-curriculoeducacao-infantil-zilma-moraes/file>. Acesso em: 20/12/2016.

- OLIVEIRA, Z. M. R. Z; FERREIRA, M. C. R. (1992). Contribuições para o esboço de uma proposta curricular para a formação de educadores de creche em nível de 2ª Grau. In: ROSEMBERG, F. CAMPOS, M. M. M, VIANA, C.P. (1992). *A formação do educador de creche: sugestões e propostas curriculares*. São Paulo: FCC/DPE.
- PEREIRA, M. C. (2013). O ensino fundamental de nove anos e a organização curricular para os anos iniciais no Mato Grosso do Sul In: *VII Simpósio Internacional: O Estado e as Políticas Educacionais no Tempo Presente*, 2013, Uberlândia - MG. O Estado e as Políticas Educacionais no Tempo Presente. Uberlândia: UFU/FAPEMIG, v.1. p.1 – 12.
- PEREIRA, M. C. (2015). O pensamento pedagógico de Friedrich Froebel In: LIMA, P. G. *Fundamentos da Educação: recortes e discussões*. 1 ed. Jundiaí/SP : Paco Editorial, v.4, p. 157-299.
- REAL, G. C. M. (2000). Educação Infantil: políticas públicas e ação institucional. *Dissertação* (Mestrado em Educação). UFMS. Campo Grande.
- ROSEMBERG, Fúlvia. Políticas de educação infantil e avaliação. **Cad. Pesqui.**, São Paulo, v. 43, n. 148, p. 44-75, Apr. 2013 Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742013000100004&lng=en&nrm=iso. Access on 29 June 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15742013000100004>
- SIGUNOV NETO, A; MACIEL, L. S. B. (2008). O ensino jesuítico no período colonial brasileiro: algumas discussões. **Educar**, Curitiba, n. 31, p. 169-189. Editora UFPR. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n31/n31a11.pdf>. Acesso em 23/12/2016.
- XAVIER, M. E. S. P. et al (1994). **História da educação**: a escola no Brasil. São Paulo: FTD.

Autora

Meira Chaves Pereira

meira.chaves@hotmail.com

Doutoranda em Educação pela Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Mestre em Educação pela Universidade Federal de São Carlos. Especialista em Educação Básica - área de concentração em Educação Infantil pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul [UEMS] e Metodologia para o Ensino Superior pela Universidade Metropolitana de Santos. Concluiu a graduação [licenciatura em pedagogia] pela Universidade Paulista [Campinas/SP]; Licenciatura em Arte pela Universidade Metropolitana de Santos - UNIMES. Participante do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Cultura e Instituições Educacionais – UNESP Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho

LOS GRÁFICOS DE BARRAS EN LOS LIBROS DE TEXTO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN PERÚ

Danilo Díaz–Levicoy

dddiaz01@hotmail.com

Universidad Católica del Maule, Chile

Miluska Osorio

miluselen@googlemail.com

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú

Francisco Rodríguez-Alveal

frdriguez@ubiobio.cl

Universidad del Bío-Bío, Chile

Cristian Ferrada

adarref@correo.ugr.es

Universidad de Granada, España

Recibido: 22/02/2019 **Aceptado:**18/04/2019

RESUMEN

En el presente trabajo analizamos las actividades en las que intervienen gráficos de barras en libros de texto de matemática de Educación Primaria en Perú. Para ello, realizamos un análisis de contenido en una muestra de tres series completas de libros de matemática (18 textos), estudiando el tipo de habilidad, el nivel de lectura demandado y el nivel de complejidad semiótica que intervienen en cada actividad. Los resultados muestran que los gráficos de barras están presentes en todos los niveles considerados de Educación Primaria, así como el predominio de la habilidad de interpretar, el nivel de lectura dos (leer dentro de los datos) y el nivel semiótico tres (representación de una distribución de frecuencias).

Palabras clave: gráficos de barras, libros de texto, Educación Primaria.

THE BAR GRAPHS IN TEXTBOOKS OF PRIMARY EDUCATION IN PERÚ

ABSTRACT

In the present investigation, we analyzed the activities where the bar graphs are included in the mathematics textbooks of Primary Education in Perú. Through content analysis, in a sample of three completed series of mathematics textbooks (18 books), we have studied the type of ability worked in that activity, the level of reading demanded and the level of semiotic complexity involved. The results show that the bar graphs are present in all the grades of Primary Education, as well as the predominance of the ability of interpreting, the reading level two (read within the data) and the level of complexity semiotic three (representation of a frequency distribution).

Keywords: bar graphs, textbooks, Primary Education.

INTRODUCCIÓN

En el último tiempo, la estadística, producto de los avances sociales y tecnológicos, se ha consolidado como un área de interés transversal, por su presencia social y profesional (Evangelista y Guimarães, 2013). Con ello, las personas exigen un acceso a la información de

forma rápida y organizada (Cabral dos Santos y Selva, 2011), donde la estadística y sus diferentes elementos son fundamentales para analizar, realizar predicciones y tomar decisiones (Corbalán y Sanz, 2012; May, 2009; Monroy, 2007; Rodríguez-Alveal y Sandoval, 2012). Pero, el uso de elementos estadísticos, para la organización y análisis de datos, no es nuevo; los Estados los han utilizado para recoger información relativa a diferentes ámbitos (político, social, económico, etc.), siendo estos, necesarios para la toma adecuada de decisiones (Cazorla y Utsumi, 2010).

Uno de los elementos para resumir estos datos son los gráficos estadísticos, los que aparecen comúnmente en los medios de comunicación escritos y digitales (e.g., Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras, 2011; Cabral dos Santos y Selva, 2011; Eudave, 2009; Evangelista y Guimarães, 2013), destacando, entre ellos, los gráficos de barras (Cavalcanti y Natrielli, Guimarães, 2010). Dada la relevancia de estas representaciones, es que forman parte de la *cultura estadística* (Arteaga et al., 2011; Cazorla y Utsumi, 2010; Lopes, 2004. Watson, 2013), concepto asociado a la importancia de comprender la información de tipo estadística que aparece en forma de texto escrito u oral, números, símbolos, tablas y gráficos en diferentes contextos de la vida cotidiana. Además, por consecuencia, son parte del *sentido estadístico*, entendido como la unión de la *cultura estadística* y el *razonamiento estadístico* (Batanero, Díaz, Contreras y Roa, 2013).

De acuerdo a estas consideraciones, y dada la relevancia de los libros de texto en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Braga y Bolver, 2016; Díaz-Levicoy, Giacomone y Arteaga, 2017; León, 2006; MINEDUC, 2008; Ortiz, 2002; Rodríguez, 2007; Shield, Dole y 2013; Silva, 1996), el presente estudio plantea por objetivo *analizar las actividades sobre los gráficos de barras en los libros de texto de matemática para la Educación Primaria en Perú*. Complementando estudios previos (e.g., Díaz-Levicoy, Osorio, Arteaga y Rodríguez-Alveal, 2018; Osorio y Díaz-Levicoy, 2018; Osorio, Díaz-Levicoy y García-García, 2019).

Este trabajo, como se muestra a continuación, ha sido estructurado de acuerdo a los siguientes apartados: en la Sección 2 se describen los fundamentos de nuestra investigación, en la Sección 3 detallamos los estudios previos sobre los gráficos estadísticos en libros de texto, a modo de antecedentes, en la Sección 4 se detallan los aspectos metodológicos del estudio, en la Sección 5 se entregan los principales resultados obtenidos y, en la Sección 6, finalizamos con las conclusiones.

FUNDAMENTOS

Gráfico de barras

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (INEI, 2006), un gráfico de barras se utiliza “para representar la distribución de frecuencias de una variable cualitativa y cuantitativa discreta” (p. 20).Arteaga (2011) agrega, sobre esta representación, que se pueden graficar “incluso variables continuas, si han sido discretizadas y diferentes intervalos de valores se han transformado en categorías” (p. 8).

En este gráfico, los datos o frecuencias son representados mediante rectángulos de igual base (lado que se ubica sobre el eje de las categorías o conceptos). El INEI (2009, p. 26) indica que para su construcción se debe considerar que:

- El ancho de la barra debe ser uniforme para todas las barras del diagrama.
- La longitud de la barra debe ser proporcional a la cantidad que representa.
- El espacio de separación entre barras por cada concepto debe ser constante.
- Las barras en estos gráficos pueden disponerse vertical u horizontalmente.

Nivel de lectura

La lectura de gráficos estadísticos, que es parte de la comprensión gráfica, ha sido un tema de interés para diferentes investigadores. Situación que se ha visto confirmada por el aumento de las publicaciones sobre esta temática (e.g., Arteaga, Batanero y Contreras, 2011; Arteaga, Díaz-Levicoy y Batanero, 2018). En este sentido, Curcio y cols. (Curcio, 1989; Friel, Curcio y Bright, 2001) proponen una clasificación o taxonomía para describir la dificultad requerida para leer la información resumida en una representación gráfica. Los niveles de lectura que caracterizan estos autores son:

- *Leer los datos.* Conlleva la lectura literal de algún dato o información representada en el gráfico estadístico, es decir, no se realiza una interpretación de la información contenida en el gráfico estadístico ni cálculos. Por ejemplo, en este caso, leer una categoría en el gráfico de barras si se entrega una frecuencia.
- *Leer dentro de los datos.* Consiste en obtener valor a partir de los datos o información que se proporciona en el gráfico de barras, mediante la aplicación de procedimientos matemáticos sencillos (adiciones, comparaciones, etc.). Por ejemplo, si a través de un gráfico se muestran las frecuencias de las edades de una clase y se pide calcular la

media de sus edades.

- *Leer más allá de los datos.* Implica identificar tendencias, hacer inferencias y predicciones de valores a partir de los datos o información presente en el gráfico, lo que va más allá de realizar cálculos y/o comparaciones, de acuerdo al contexto entregado en el problema. Por ejemplo, se puede estimar las ganancias de las ventas de una empresa para el próximo año, de acuerdo a las ganancias de los 10 últimos años que se han registrado en un gráfico de barras.
- *Leer detrás de los datos.* Es el nivel más alto y consiste en la valoración crítica de la información y los datos, la forma de recolección, la pertinencia del tipo de gráfico o de las conclusiones obtenidas. Por ejemplo, analizar las conclusiones y la calidad de la construcción en un gráfico de barras con una escala modificada intencionalmente.

Nivel de complejidad semiótica

La construcción de gráficos estadísticos, igual que la lectura, es considerada una actividad semiótica más o menos compleja, dependiendo de los objetivos matemáticos y estadísticos que intervienen en ella. En este sentido, y dado que el proceso no es equivalente en todos los tipos de gráficos estadísticos, Arteaga y cols. (Arteaga, 2011; Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010) proponen cuatro niveles de complejidad semiótica:

- *Representación de datos individuales.* Consiste en la representación de datos aislados, un dato o una porción de ellos, sin que se calculen las frecuencias cuando un dato se repite. En este nivel, no se emplea la idea de variable ni de distribución.
- *Representación de un conjunto de datos, sin llegar a resumir su distribución.* Es la representación de un listado de datos, uno a uno, sin agrupar los iguales y establecer sus frecuencias respectivas. En este nivel, no se emplean las ideas de frecuencia, pero sí la de variable. Por ejemplo, se construyen 25 barras, donde cada una representa la edad de un compañero de clase.
- *Representación de una distribución de datos.* Es la representación de un conjunto de datos, previa agrupación de los que tienen igual valor y calculando las frecuencias respectivas. En este nivel, se trabaja la idea de frecuencia y distribución. Por ejemplo, en este nivel, los estudiantes son capaces de calcular, y luego graficar, la cantidad (frecuencia) de estudiantes que tienen la misma edad.

- *Representación de varias distribuciones sobre un mismo gráfico.* Corresponde a la representación de dos o más distribuciones de frecuencias en el mismo gráfico estadístico. Es decir, si los estudiantes tienen que graficar las edades de su clase, serían capaces de separar la frecuencia de las edades por sexo.

Gráficos en las directrices curriculares de Educación Primaria en Perú

En Perú, siguiendo tendencias internacionales, se promueve la enseñanza de los gráficos estadísticos en la Educación Primaria. De esta forma, se ve reflejado en el *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular* (MINEDU, 2009) y el *Programa curricular de Educación Primaria* (MINEDU, 2016), este último en un proceso paulatino de implementación. En el primer caso, el eje de Estadística busca que los estudiantes puedan “comprender elementos de estadística para el recojo y organización de datos, y para la representación e interpretación de tablas y gráficos estadísticas” (MINEDU, 2009, p. 188). Respecto al trabajo con los gráficos de barras, se espera que los estudiantes logren desarrollar las siguientes capacidades (MINEDU, 2009):

- *Segundo.* Interpreta y representa relaciones entre datos numéricos en gráfico de barras en cuadrículas (p. 194).
- *Tercero.* Interpreta y representa información numérica en tablas de doble entrada, gráfico de barras y pictogramas (p. 196).
- *Cuarto.* Interpreta y elabora tablas de doble entrada, gráfico de barras, de líneas y pictogramas, con relación a situaciones cotidianas (p. 199).
- *Quinto.* Interpreta y argumenta información que relaciona variables presentadas en gráficos de barras, poligonales y circulares. Resuelve problemas que implican la organización de variables en tablas y gráficos estadísticas (p. 202).
- *Sexto.* Interpreta y establece relaciones causales que argumenta a partir de información presentada en tablas y gráficos estadísticos (p. 204).

ANTECEDENTES

El libro de texto es considerado uno de los principales recursos pedagógicos en el desarrollo del proceso de instrucción, tanto a nivel general como en matemática, y corresponde a un nivel de transposición didáctica (Chevallard, 1991). Este recurso debe permitir la implementación en el aula de las directrices curriculares (Cantoral, Montiel y

Reyes-Gasperini, 2015; Shield y Dole, 2013), contribuyendo a su éxito o fracaso. Para Escolano (2009) el libro de texto es “un soporte curricular, a través del cual se vehicula el conocimiento academizado que las instituciones educativas han de transmitir” (p. 172), que contribuye a la equidad y enriquecimiento cultural de los estudiantes más vulnerables (MINEDUC, 2008). Además, se considera un elemento estable en la escuela, que se ha ido adaptando a los avances de la tecnología (Braga y Belver, 2016; Rodríguez, 2007).

La literatura muestra diversos estudios que centran su interés en los gráficos estadísticos en libros de texto. En lo que sigue, describimos algunos de ellos.

Guimarães, Gitirana, Cavalcanti y Marques (2008) estudian los gráficos estadísticos y tablas, incluyendo las no estadísticas, en libros de texto de matemática de 1º a 4º de Educación Primaria en Brasil. Entre los resultados se muestran que la mayoría de las actividades involucran la representación tabular. Respecto a los gráficos estadísticos, se observa un predominio del gráfico de barras y de las actividades de *lectura e interpretación*.

Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y Gea (2016) analizaron los gráficos estadísticos en libros de texto de matemática para la Educación Primaria en España y Chile. Los resultados muestran que las actividades más frecuentes son *leer* (textos españoles) y *calcular* (textos chilenos); el predominio del gráfico de barras, nivel de lectura 2 (*leer dentro de los datos*) y del nivel semiótico de complejidad semiótica 3 (*representación de una distribución de datos*) en los libros de texto de ambos países. Este trabajo se amplía con el estudio de los potenciales conflictos semióticos en los gráficos de los libros de texto chilenos de matemática para la Educación Primaria en (Arteaga y Díaz-Levicoy, 2016). Estas mismas unidades de análisis se utilizaron para estudiar las actividades sobre gráficos estadísticos en textos de Educación Primaria en Argentina (Díaz-Levicoy et al, 2017). Los resultados arrojan como más frecuente: el gráfico de barras, el nivel de lectura 2 (*leer dentro de los datos*), nivel semiótico 2 (*representación de un listado de datos, sin resumir en una distribución*) y la actividad de *calcular*.

Jiménez-Castro (2017) analiza las actividades sobre gráficos en una muestra de dos series completas de libros de texto de matemática para la Educación Primaria en Costa Rica. Los resultados de su estudio muestran el predominio de: el gráfico de barras, el nivel de lectura 2 (*leer dentro de los datos*), el nivel de complejidad semiótica 3 (*representación de una distribución de datos*), las tareas de *leer* y *calcular*, entre otros.

Salcedo (2016) estudia estas representaciones en los libros de texto de matemática para Educación Primaria en Venezuela y Guatemala. Entre los resultados se observa: el predominio del gráfico de barras, en los textos de ambos países, y las actividades de *lectura* (textos de Guatemala) e *interpretación* (texto de Venezuela).

Valentín (2015) indaga sobre la organización praxeológica en el libro de matemática para el 3° de Educación Primaria en Perú. Los resultados arrojan diferentes tipos de tareas sobre gráficos estadísticos, entre ellas: construir un gráfico de barras, leer información en un gráfico de barras, leer información en tablas, completar el gráfico de barras, completar la tabla, completar el gráfico y la tabla, entre otras.

Estos trabajos centran su interés en los diferentes gráficos que describen las directrices curriculares y no en uno en concreto. De igual forma, la literatura muestra esfuerzos de algunos investigadores para abordar un gráfico en concreto, como el de barras (e.g., Díaz-Levicoy, Batanero y Arteaga, 2018; Guimarães, 2002; Selva, 2003), aunque no en libros de texto; por lo cual, este trabajo, entregaría información relevante de una representación ampliamente utilizada en diferentes contextos de la vida cotidiana.

METODOLOGÍA

Este trabajo sigue una metodología cualitativa (Pérez-Serrano, 1994), basado en el análisis de contenido (Cohen, Manion y Morrison, 2011), en una muestra de 18 libros de texto de matemática para la Educación Primaria en Perú, que corresponden a tres series completas de editoriales de tradición y prestigio. El listado de libros de texto se detalla en el Anexo. En cada texto analizamos las actividades en que se hace referencia a un gráfico de barras para observar las siguientes unidades de análisis:

- *Habilidad explorada*. Relacionada con las tareas que deben realizar los estudiantes. Estas se describen en el apartado de resultados y son: 1) construir; 2) completar; 3) interpretar; y 4) transformar. Esta unidad de análisis se han utilizado en investigaciones previas sobre tablas estadísticas (Amorim y Silva, 2016; Díaz-Levicoy, Vásquez y Molina-Portillo, 2018; Evangelista y Guimarães, 2017).
- *Niveles de lectura*. Considerando los descritos por Curcio y cols. (Curcio, 1989; Friel et al., 2001) y utilizados en investigaciones previas (e.g., Díaz-Levicoy et al., 2016, 2017).
- *Niveles de complejidad semiótica*. Considerando los descritos por Arteaga y cols.

(Arteaga, 2011; Batanero et al., 2010) y utilizados en investigaciones previas (e.g., Díaz-Levicoy et al., 2016, 2017).

En el siguiente apartado, de resultados, entregaremos mayores detalles de estas unidades de análisis, sus categorías, así como ejemplos para ilustrar de mejor forma lo realizado.

RESULTADOS

En la tabla 1 se resumen las actividades analizadas en los libros de texto en estudio, por nivel educativo y editorial, totalizando 139. El número de actividades son similares entre las tres editoriales, se destaca el mayor número en 4° (28,8%) y 6° (20,9%) curso; siendo las editoriales Santillana y Bruño las cuales tienen un mayor porcentaje de secciones analizadas en estos dos cursos, respectivamente. Mientras que, en los libros editados para el MINEDU son los que suman la mayor porción de actividades (54 de 139). Se observa que cada editorial hace una representación particular de las directrices curriculares, en cuanto al trabajo con el gráfico de barras, ya que cada una, dedica una porción diferente al trabajo por curso.

Por otro lado, la menor cantidad de actividades se observa en el 2° curso de Bruño (2,1%) y MINEDU (7,4%) y en 1° de Santillana (2,6%); aunque las directrices curriculares establecen el trabajo con el gráfico de barras a partir del 2° curso, se observa que la diferencia es baja en los niveles superiores, lo que dificulta el desarrollo de una adecuada comprensión sobre este tipo de gráfico.

Tabla 1. *Frecuencia (y porcentaje) de actividades analizadas por nivel educativo y editorial*

Nivel educativo	Bruño	Santillana	MINEDU	Total
1°	9(19,1)	1(2,6)	8(14,8)	18(12,9)
2°	1(2,1)	5(13,2)	4(7,4)	10(7,2)
3°	9(19,1)	5(13,2)	11(20,4)	25(18)
4°	12(25,5)	15(39,5)	13(24,1)	40(28,8)
5°	3(6,4)	5(13,2)	9(16,7)	17(12,2)
6°	13(27,7)	7(18,4)	9(16,7)	29(20,9)
Total	47(100)	38(100)	54(100)	139(100)

Habilidad explorada

Las habilidades son tareas que se piden al estudiante llevar a cabo. En este estudio, adaptamos las utilizadas en estudios previos sobre tablas estadísticas (Amorim y Silva, 2016; Díaz-Levicoy, Vásquez et al., 2018; Evangelista y Guimarães, 2017), las que describimos y ejemplificamos a continuación:

Construir. Consiste en la elaboración de un gráfico de barras a partir de datos recolectados mediante preguntas elaboradas por los propios estudiantes sobre un tema o con datos agrupados en una tabla (de datos, frecuencia o doble entrada). Mediante esta habilidad, el estudiante recurre a los elementos geométricos y numéricos para el desarrollo de la tarea. Un ejemplo de esta habilidad la encontramos en la Figura 1, donde se pide la elaboración del gráfico de barras a partir del número de personas que prefieren un determinado tipo de libro.

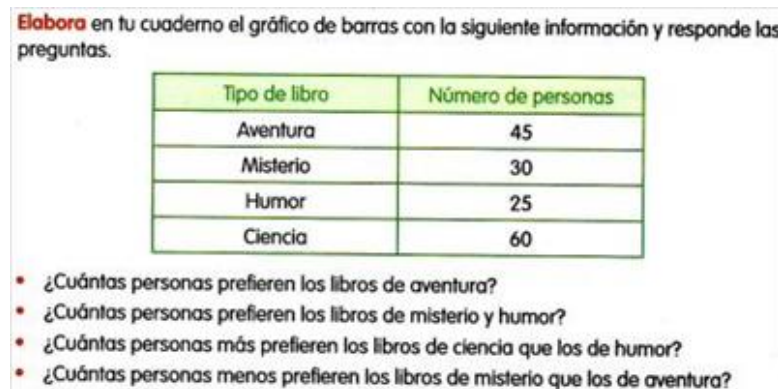


Figura 1. Habilidad de *construir* (T11, p. 67)

Completar. Consiste en construir la(s) barra(s) faltante(s) de un gráfico con datos proporcionados en una tabla (simple o doble entrada) o sin agrupar. En la Figura 2 se ejemplifica esta habilidad, donde se tiene como base los ejes del gráfico y se pide terminar su construcción a partir de la cantidad de frutas que comió cada niño en una semana.



Figura 2. Habilidad de *completar* (T2, p. 124)

Interpretar. Resume una variedad de actividades como: leer datos, calcular, comparar valores, argumentar, detallar procedimientos, describir procesos, justificar puntos de vista, obtener conclusiones, identificar errores u omisiones en el gráfico, justificar la idoneidad de

un gráfico o exponer diferencias entre gráficos. Permite al estudiante integrar su pensamiento reflexivo en su actuar cotidiano, para llegar a entender la razón de algo y justificarlo. En la Figura 3 se ejemplifica esta habilidad, donde el estudiante tiene que dar una explicación de qué clase de animales están en peligro de extinción, a partir de los datos del gráfico.

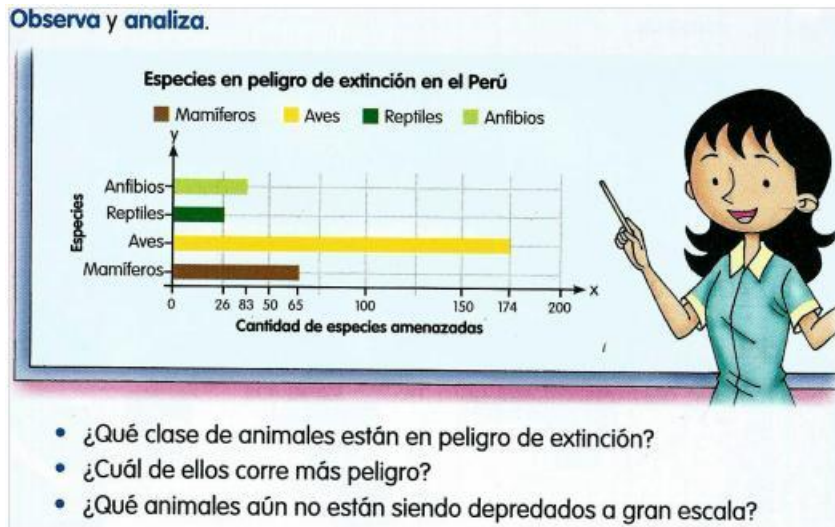


Figura 3. Habilidad de interpretar (T10, p. 90)

Transformar. Consiste en el cambio de representación, de un gráfico de barras a una tabla o a otro tipo de gráfico estadístico. Es una habilidad que se puede considerar compleja, porque implica el dominio de los convenios de lectura y construcción de ambas representaciones. Esta habilidad es importante porque permite la decodificación de una representación para transitar a otra (transnumeración). Como ejemplo de esta habilidad, la Figura 4 pide completar una tabla a partir de la lectura de los datos de un gráfico de barras doble.

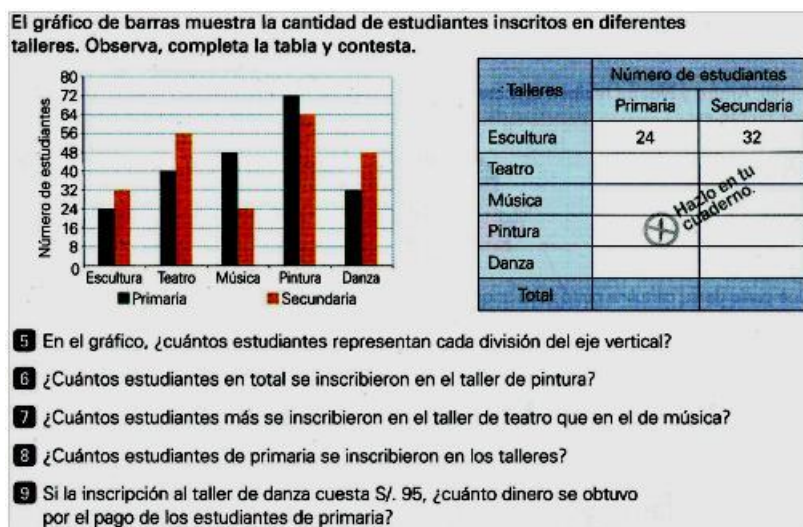


Figura 4. Habilidad de transformar (T5, p. 99)

En la Tabla 2 se resume el tipo de habilidades propuestas sobre gráficos de barras en los libros de texto en estudio. Las más frecuentes son las de *interpretar* (82,7%), donde el estudiante debe poner atención en los diferentes elementos del gráfico de barras para desarrollar la lectura y *construir* (30,9%), que exige el dominio de elementos numéricos, geométricos y estadísticos para la elaboración de un gráfico de barras. Con menos frecuencias, encontramos las habilidades de *transformar* (10,8%) y *completar* (8,6%). La habilidad de *completar* nos parece fundamental en los primeros años de Educación Primaria, previa a la de construcción, porque permite trabajar los elementos estructurales del gráfico de barras; pero se encuentra ausente en 5° y 6° curso, lo cual dificulta afianzar la habilidad en los cursos superiores. Finalmente, la habilidad de *transformar* la consideramos compleja, ya que requiere la comprensión de las dos representaciones que intervienen (gráfico de barras y tablas estadísticas), además que le permiten ver la flexibilidad de cada representación; ésta habilidad no está presente en el 6° curso.

Tabla 2. Porcentaje de habilidad explorada por nivel educativo

Habilidad explorada	1° (n=18)	2° (n=10)	3° (n=25)	4° (n=40)	5° (n=17)	6° (n=29)	Total (n=139)
Construir	10(55,6)	2(20)	3(12)	7(17,5)	8(47,1)	13(44,8)	43(30,9)
Completar	3(16,7)	3(30)	4(16)	2(5)			12(8,6)
Interpretar	8(44,4)	8(80)	20(80)	35(87,5)	16(94,1)	28(96,6)	115(82,7)
Transformar	1(5,6)	2(20)	5(20)	5(12,5)	2(11,8)		15(10,8)

Niveles de lectura

En segundo lugar, se analizan los niveles de lectura de los gráficos de barras en los libros de texto en estudio según las definiciones de Curcio y cols. (Curcio, 1989; Friel et al., 2001):

Leer los datos. Es el nivel más elemental y está asociado a una lectura directa. Un ejemplo lo vemos en la Figura 5, donde mediante una lectura directa de las frecuencias (cantidad) en una tabla de conteo se elabora el gráfico de barras.

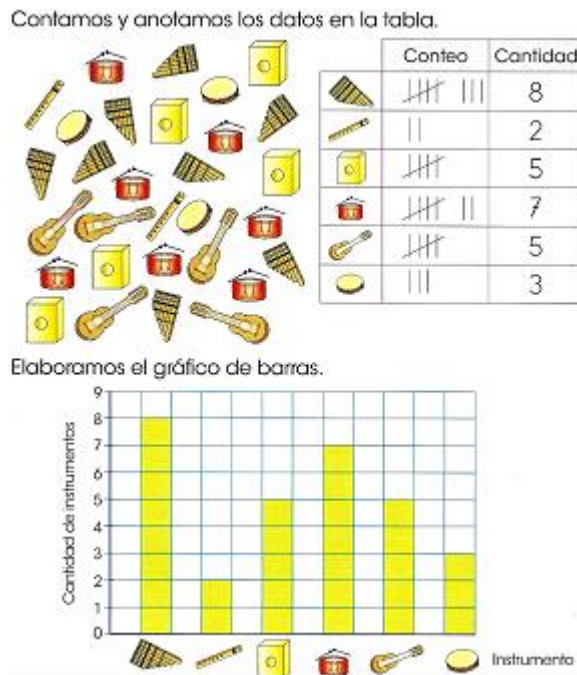


Figura 5. Nivel leer los datos (T1, p. 44)

Leer dentro de los datos. Este nivel conlleva el desarrollo de operaciones aritméticas sencillas, basadas en una lectura literal. Por ejemplo, en la Figura 4 se plantean actividades que exigen calcular el total de estudiantes que se inscribieron en el taller de pintura, cuántos más se inscribieron en el taller de teatro que en el de música, el total de inscritos en primaria o lo que se obtendría con el pago de matrícula de los inscritos en danza.

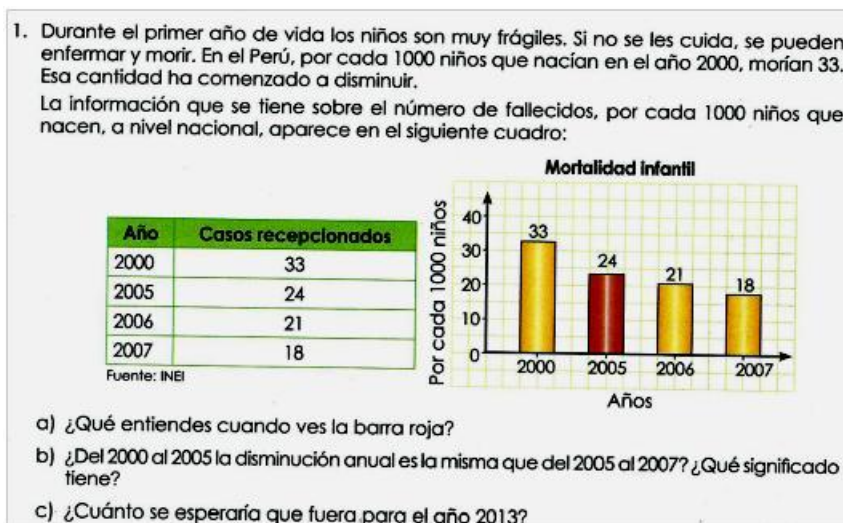


Figura 6. Nivel leer más allá de los datos (T18, p. 180)

Leer más allá de los datos. El único ejemplo de este nivel, encontrado en los libros de texto analizados, es el mostrado en la Figura 6, pregunta c), donde el estudiante debe deducir una nueva información en base a los datos del gráfico y determinar el número de fallecidos para el año 2013. Este nivel de lectura exige un conocimiento de las propiedades del gráfico para inferir el valor pedido más allá de los valores representados y, por otro lado, el conocimiento del contexto sociocultural para la autoevaluación de la evidencia.

Leer detrás de los datos. Este último nivel se ejemplifica en la Figura 7. A través de la evaluación y valoración crítica del gráfico, el estudiante tiene que hacer una lectura comprensiva de la situación, que va más allá de la lectura de los datos, para ver lo que hay al otro lado de la información proporcionada, y dar la razón por la que el lunes llegan tarde los estudiantes del colegio.

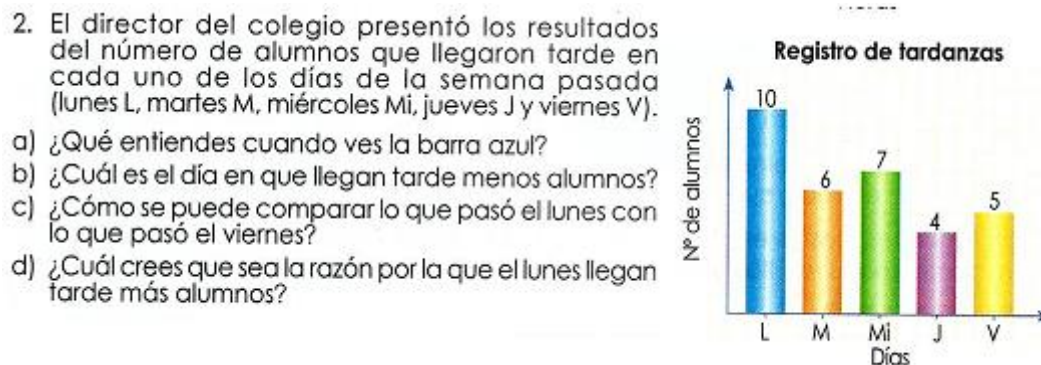


Figura 7. Nivel detrás de los datos (T17, p. 206)

En la Tabla 3 se resume el nivel de lectura por nivel educativo, siendo el nivel 2 el más preponderante (*leer dentro de los datos*), observado en el 77% de las actividades analizadas. En segundo lugar, el nivel de lectura 1 (*leer los datos*) en un 18,7%, de las actividades. Ambos niveles de lectura se observan en todos los cursos, pero no en todos los libros analizados (por ejemplo, en segundo curso sólo se observa una actividad de nivel 1, que corresponde a un solo texto (editado para el MINEDU).

En menor medida se observan los niveles 3 (*leer más allá de los datos*) y 4 (*leer detrás de los datos*), en los cursos finales y, en conjunto, no superan un 5% de las actividades. Estos dos niveles solo se trabajan en los libros de 5° y 6° curso editados para el MINEDU. Por lo que no se estaría logrando el desarrollo de estos cuatro niveles de lectura por las otras dos editoriales en estudio.

Tabla 3. *Frecuencia (y porcentaje) de nivel de lectura por nivel educativo*

Nivel de lectura	1°	2°	3°	4°	5°	6°	Total
1	10(55,6)	1(10)	3(12)	5(12,5)	3(17,6)	4(13,8)	26(18,7)
2	8(44,4)	9(90)	22(88)	35(87,5)	12(70,6)	21(72,4)	107(77)
3						1(3,4)	1(0,7)
4					2(11,8)	3(10,3)	5(3,6)
Total	18(100)	10(100)	25(100)	40(100)	17(100)	29(100)	139(100)

Niveles de complejidad semiótica

En este apartado se describen los niveles de complejidad semiótica asociados a la construcción de un gráfico de barras, según la taxonomía de Arteaga y cols. (Arteaga, 2011; Batanero et al., 2010)

Representación de un conjunto de datos, sin llegar a resumir su distribución. Este nivel se ejemplifica en la Figura 8, donde se representa el puntaje obtenido por cada uno de los cuatro jugadores, esta representación no conlleva la agrupación de datos iguales ni al cálculo de las frecuencias respectivas.

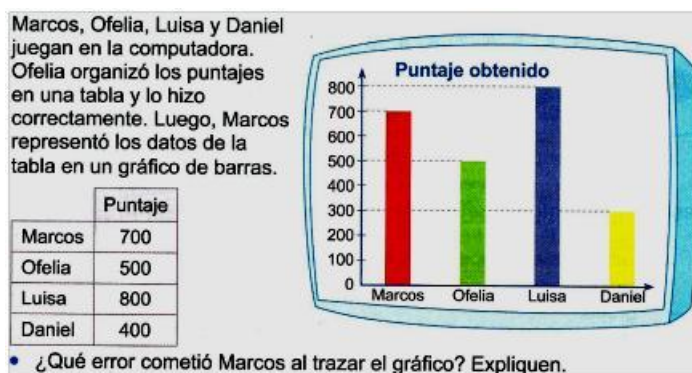


Figura 8. Nivel representación de un conjunto de datos (T16, p. 87)

Representación de una distribución de datos. Este nivel semiótico se ejemplifica en la Figura 5 donde cada barra representa la frecuencia, la cual es obtenida de la agrupación y posterior recuento de las imágenes iguales (que representa un mismo instrumento musical).

Representación de varias distribuciones sobre un mismo gráfico. Un ejemplo de este nivel se muestra en la Figura 4, donde observamos un gráfico de barras dobles en el que se representa la cantidad de estudiantes inscritos en diferentes talleres y estableciendo dos distribuciones: uno para el nivel primario y otro para el nivel secundario.

En general, de acuerdo a la Tabla 4, observamos un predominio del nivel semiótico 3 (*representación de una distribución de datos*) (74,1%), donde se representan los datos agrupados en las frecuencias, y es el único nivel que se observa en todos los cursos. Le siguen los niveles 4 (*representación de varias distribuciones sobre un mismo gráfico*) (17,3%) y 2 (*representación de un conjunto de datos, sin llegar a resumir su distribución*) (8,6%), estos niveles no se observan en todos los cursos. Se observa que hay una actividad con el nivel semiótico 4 en primer curso, sin un trabajo previo de los niveles anteriores, que es retomado en el cuarto curso.

Tabla 4. Frecuencia y (porcentaje) de nivel semiótico por nivel educativo

Nivel semiótico	1°	2°	3°	4°	5°	6°	Total
2		2(20)	3(12)	5(12,5)	2(11,8)		12(8,6)
3	17(94,4)	8(80)	22(88)	28(70)	9(52,9)	19(65,5)	103(74,1)
4	1(5,6)			7(17,5)	6(35,3)	10(34,5)	24(17,3)
Total	18(100)	10(100)	25(100)	40(100)	17(100)	29(100)	139(100)

CONCLUSIÓN

Dada la relevancia que tienen los gráficos de barras en diferentes situaciones de la vida cotidiana, es que nos interesa analizar las características de las actividades que se sugieren

sobre estas representaciones en libros de texto. Con ello, además, analizamos la implementación de las directrices curriculares del MINEDU y nos permite aproximarnos a lo que se trabaja en las aulas.

Los resultados muestran, en primer lugar, que se observa el trabajo con gráficos de barras desde el primer curso de Educación Primaria, aunque las directrices curriculares especifican su trabajo desde el segundo curso ((MINEDU, 2009). De acuerdo con Watson (2013), esta es una representación adecuada para trabajar en edades tempranas.

La primera unidad de análisis está asociada a las habilidades exigidas en las actividades sobre gráficos de barras. Los resultados muestran el predominio de la habilidad de *interpretar* –donde se debe considerar y relacionar elementos del gráfico de barras para realizar una lectura de la información allí representada–. Esto coincide con los resultados obtenidos en investigaciones previas relacionadas con tablas estadísticas, donde esta habilidad está entre las más frecuentes (Amorim y Silva, 2016; Díaz-Levicoy, Vásquez et al., 2018; Evangelista y Guimarães, 2017).

Las habilidades de *completar* (8,6%) y *transformar* (10,8%), la primera es indispensable para manejar los convenios de construcción de los gráficos de barra y la segunda conlleva la interacción con otras representaciones, por lo que es necesario aumentar su presencia.

Respecto al nivel de lectura, hay un predominio del nivel 2 (*leer dentro de los datos*), es decir, que la mayoría de las actividades en que interviene un gráfico de barras conlleva a aplicación de operaciones aritméticas, comparación de valores o procesos matemáticos simples. Este resultado coincide con lo observado en estudios sobre gráficos estadísticos en Argentina (Díaz-Levicoy et al., 2017), Chile y España (Díaz-Levicoy et al., 2016) y Costa Rica (Jiménez-Castro, 2017). Además, se observa una escasa presencia de los niveles de lectura 3 (*leer más allá de los datos*) y 4 (*leer detrás de los datos*), los que trabajan en los últimos dos cursos y no en todos los libros de texto analizados (por la baja cantidad). Por ello, es necesario incluir un mayor número de actividades, especialmente por estar presente en todos los cursos, que pueda garantizar un desarrollo adecuado de una cultura estadística.

Respecto a los niveles de complejidad semiótica, los resultados evidencian que en los libros de texto se proponen, mayoritariamente, un trabajo de los gráficos de barras donde interviene el concepto de distribución univariada, frecuencia y variable estadística; que

corresponde al nivel de complejidad semiótica 3 (*representación de una distribución de datos*), lo que contribuye al estudio de las tendencias o patrones en el comportamiento de los datos, competencia establecida por el MINEDU (2009, 2016). Estos resultados coinciden con los obtenidos en los libros de texto en España y Chile (Díaz-Levicoy et al., 2016) y Costa Rica (Jiménez-Castro, 2017). Los niveles semióticos de los gráficos de barras no siguen un trabajo progresivo, por ejemplo, en el primer curso se trabajan los niveles 3 y 4, mientras que en el segundo y tercer curso los niveles 2 y 3. De acuerdo con estos resultados, creemos necesario que la introducción de estos niveles sea progresiva, para que los estudiantes asimilen y pongan en práctica los diferentes elementos que conlleva cada nivel.

Finalmente, ante la importancia del gráfico de barras en su papel de representar la realidad circundante, y mediante el cual el individuo adopta una postura crítica frente a la situación, es relevante continuar con este tipo de investigaciones, indagando sobre este tipo de representación y otras variables (contextos, forma de trabajo, variable, evaluación). Además, se pueden replicar en otros niveles educativos o países.

REFERENCIAS

- Amorim, N. D. & Silva, R. L. (2016). Apresentação e utilização de tabelas em livros didáticos de matemática do 4º e 5º anos do ensino fundamental. *EM TEIA. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 7(1), 1-21.
- Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, España.
- Arteaga, P., Díaz-Levicoy, D. & Batanero, C. (2018). Investigaciones sobre gráficos estadísticos en Educación Primaria: revisión de la literatura. *Revista Digital Matemática, Educación e Internet*, 18(1), 1-12.
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. & Contreras, J. M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 76, 55-67.
- Arteaga, P., Batanero, C. & Contreras, J. M. (2011). Gráficos estadísticos en la educación primaria y la formación de profesores. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, 12, 123-135.
- Arteaga, P. & Díaz-Levicoy, D. (2016). Conflictos semióticos sobre gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria. *Educação e Fronteiras On-Line*, 6(17), 81-96.
- Batanero, C., Arteaga, P. & Ruiz, B. (2010). Análisis de la complejidad semiótica de los gráficos producidos por futuros profesores de educación primaria en una tarea de comparación de dos variables estadísticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 141-154.
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M. & Roa, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 83, 7-18.

- Braga, G. & Belver, J. L. (2016). El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Revista Complutense de Educación*, 27(1), 199-218.
- Cabral dos Santos, K. B. & Selva, A. C. V. (2011). Interpretação de gráficos: explorando a concepção de professores. En R. Borba, C. Monteiro & A. Ruiz (Eds.), *Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática* (pp. 1-13). Recife: Universidad Federal de Pernambuco.
- Cantoral, R., Montiel, G. & Reyes-Gasperini, D. (2015). Análisis del discurso Matemático Escolar en los libros de texto, una mirada desde la Teoría Socioepistemológica. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 8, 9-28.
- Cavalcanti, M., Natrielli, K. & Guimarães, G. (2010) Gráficos na mídia impressa. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, 23(36), 733-751.
- Cazorla, I. & Utsumi, M. C. (2010). Reflexões sobre o ensino de estatística na educação básica. En I. Cazorla y E. Santana (Eds.), *Do tratamento da informação ao letramento estatístico* (pp. 9-18). Itabuna: Via Litterarum.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. Londres: Routledge.
- Corbalán, F. & Sanz, G. (2012). La estadística. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 59, 5-8.
- Curcio, F. R. (1989). *Developing graph comprehension*. Reston, V.A.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Díaz-Levicoy, D., Batanero, C. & Arteaga, P. (2018). Dificultades de los estudiantes chilenos de Educación Básica en la construcción de diagramas de barras. *Paradigma*, 39(2), 107-129.
- Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P. & Gea, M. M. (2016). Gráficos estadísticos en libros de texto de primaria: Un estudio comparativo entre España y Chile. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 713-737.
- Díaz-Levicoy, D., Giacomone, B. & Arteaga, P. (2017). Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de Educación Primaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 21(3), 299-326.
- Díaz-Levicoy, D., Osorio, M., Arteaga, P. & Rodríguez-Alveal, F. (2018). Gráficos estadísticos en libros de texto de matemática de Educación Primaria en Perú. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, 32(61), 503-525.
- Díaz-Levicoy, D., Vásquez, C. & Molina-Portillo, E. (2018). Estudio exploratorio sobre tablas estadísticas en libros de texto de tercer año de Educación Primaria. *TANGRAM. Revista de Educação Matemática*, 1(2), 18-39.
- Escolano, A. (2009). El manual escolar y la cultura profesional de los docentes. *Tendencias Pedagógicas*, 14(1), 169-180.
- Eudave, D. (2009). Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México. *Educación Matemática*, 21(2), 5-37.

- Evangelista, B. & Guimarães, G. (2013). O conceito de escala em livros didáticos de matemática do 4º e 5º ano do ensino fundamental. En C. R. Ferreira (Ed.), *Anais XI Encontro Nacional de Educação Matemática* (pp. 1-14). Curitiba: Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
- Evangelista, B. & Guimarães, G. (2017). Atividades de tabelas em livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental. En FISEM (Ed.), *VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Libro de Resúmenes* (p. 85). Jaén: FISEM.
- Friel, S., Curcio, F. & Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- Guimarães, G., Gitirana, V., Cavalcanti, M. & Marques, M. (2008). Análise das atividades sobre representações gráficas nos livros didáticos de matemática. En V. Gitirana, F. Bellemain & V. Andrade (Eds.), *Anais do 2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 1-12). Recife: Universidad Federal Rural de Pernambuco.
- Guimarães, G. (2002). *Interpretando e construindo gráficos de barras* (Tesis doctoral). Universidad Federal de Pernambuco, Brasil.
- INEI (2006). *Glosario básico de términos estadísticos*. Lima: Centro de Investigación y Desarrollo.
- INEI (2009). *Guía para la presentación de gráficos estadísticos*. Lima: Centro de Investigación y Desarrollo.
- Jiménez-Castro, M. (2017). *Los gráficos estadísticos en el currículo y los libros de texto de Educación Primaria en Costa Rica* (Tesis de Máster) Universidad de Granada, España.
- León, N. A. (2006). La probabilidad en los textos de matemática de 7º grado de educación básica. *Investigación y Postgrado*, 21(2), 177-200.
- Lopes, C. A. E. (2004). Literacia estatística e o INAF 2002. En M. D. C. F. R. Fonseca (Ed.), *Letramento no Brasil: Habilidades Matemáticas* (pp. 187-197). São Paulo: Global.
- May, R. (2009). *La representación gráfica en estadística a nivel superior: un análisis de libros de texto en psicología y educación* (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- MINEDU (2009). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima: Dirección General de Educación Básica Regular.
- MINEDU (2016). *Programa curricular de Educación Primaria*. Lima: Autor.
- MINEDUC (2008). *Política de textos escolares*. Santiago: Ministerio de Educación.
- Monroy, R. (2007). Categorización de la comprensión de gráficas estadísticas en estudiantes de secundaria (12-15). *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencia*, 2(2), 29-38.
- Ortiz, J. J. (2002). *La probabilidad en los libros de texto*. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística.
- Osorio, M. & Díaz-Levicoy, D. (2018). Tipos de gráficos estadísticos en libros de texto de matemática para la Educación Primaria peruana. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 31(1), 849-856.

- Osorio, M., Díaz-Levicoy, D. & García-García, J. I. (2019). Actividades sobre gráficos de barras en libros de texto de Educación Primaria en Perú. *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística* (pp. 1-10). Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística.
- Pérez-Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa: retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla.
- Rodríguez, J. (2007). La investigación sobre los libros de texto y materiales curriculares. En MINEDUC (Ed.), *Primer seminario internacional de textos escolares* (pp. 185-191). Santiago: Ministerio de Educación.
- Rodríguez-Alveal, F. & Sandoval, P.R. (2012). Habilidades de codificación y descodificación de tablas y gráficos estadísticos: un estudio comparativo en profesores y alumnos de pedagogía en enseñanza básica. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior, Campinas*, 17(1), 207-235.
- Salcedo, A. (2016). Gráficos estadísticos en libros de texto para Educación Primaria de Guatemala y Venezuela. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(3), 1141-1163.
- Selva, A. C. V. (2003). *Gráficos de barras materiais manipulativos: analisando dificuldades e contribuições de diferentes representações no desenvolvimento da conceitualização matemática em crianças de seis a oito anos* (Tesis Doctoral). Universidad Federal de Pernambuco, Brasil.
- Shield, M. & Dole, S. (2013). Assessing the potential of mathematics textbooks to promote deep learning. *Educational Studies in Mathematics*, 82(2), 183-199.
- Silva, E. T. (1996). Livro didático: do ritual de passagem à ultrapassagem. *Em Aberto*, 16(69), 11-15.
- Valentín, M. (2015). *Organización praxeológica del objeto gráficos estadísticos en el texto de tercer grado de educación primaria del ministerio de educación* (Tesis de Magister). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Watson, J. M. (2013). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Anexos: Libros de texto analizados

- T1. Mejía, C., Valverde, C., Huaila, S., Suga, G. & Moy, R. (2014). *Matemática 1 de primaria*. Lima: Santillana.
- T2. Mejía, C., Valverde, C., Huaila, S., Suga, G. & Moy, R. (2015). *Matemática 2 de primaria*. Lima: Santillana.
- T3. Mejía, C., Valverde, C., Lafosse, R., Torres, J. & Moy, R. (2014). *Matemática 3 de primaria*. Lima: Santillana.
- T4. Mejía, C., Valverde, C., Lafosse, R., Torres, J. & Moy, R. (2013). *Matemática 4 de primaria*. Lima: Santillana.
- T5. Mejía, C., Valverde, C., Mendoza, J., Paulino, E., Vargas, M. & Moy, R. (2013). *Matemática 5 de primaria*. Lima: Santillana.
- T6. Mejía, C., Valverde, C., Mendoza, J., Paulino, E., Vargas, M. & Moy, R. (2015). *Matemática 6 de primaria*. Lima: Santillana.
- T7. Luna, M. & Sagredo, M. (2016). *Matemática 1*. Lima: Bruño.
- T8. Luna, M. & Sagredo, M. (2016). *Matemática 2*. Lima: Bruño.
- T9. Luna, M. & Sagredo, M. (2016). *Matemática 3*. Lima: Bruño.

- T10. Luna, M. & Sagredo, M. (2016). *Matemática 4*. Lima: Bruño.
- T11. Luna, M. & Sagredo, M. (2016). *Matemática 5*. Lima: Bruño.
- T12. Luna, M. & Sagredo, M. (2016). *Matemática 6*. Lima: Bruño.
- T13. Bocanegra, N., Pardo, S. & Cruzado, I. (2012). *Matemática 1 de primaria*. Lima: Norma.
- T14. Bocanegra, N. & Dávila, K. (2012). *Matemática 2 de primaria*. Lima: Norma.
- T15. Mejía, C., Zubiaga, C., Mamani, E., Márquez, M. & Moy, R. (2012). *Matemática 3 de primaria*. Lima: Santillana.
- T16. Mejía, C., Lafosse, R., Carrasco, R., Cuneo, P., Montoya, P. & Moy, R. (2012). *Matemática 4 de primaria*. Lima: Santillana.
- T17. Cuba, R., Dos Reis, I., Martel, F. & Lapa, Z. (2012). *Matemática 5*. Lima: El Nosedal.
- T18. Dos Reis, I., Sullca, E. & Val, E. (2012). *Matemática 6*. Lima: El Nosedal.

Autores:

Danilo Díaz-Levicoy

Profesor de Matemática y Computación, Universidad de los Lagos. Máster en Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad de Granada.
Académico de la Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Católica del Maule.
Línea de Investigación: Didáctica de la Matemática y la Estadística.
dddiaz01@hotmail.com

Miluska Osorio

Ingeniero Estadístico, Universidad Nacional Agraria La Molina. Maestría en Docencia Universitaria y Gestión Educativa, Universidad Tecnológica del Perú.
Académica del Departamento de Ciencias, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
Línea de Investigación: Didáctica de la Estadística.
miluselen@googlemail.com

Francisco Rodríguez-Alveal

Profesor de Estado en Matemática, Universidad del Bío-Bío. Magister en Estadística, Universidad de Chile.
Académico Departamento Ciencias de la Educación, Facultad de Educación y Humanidades. Universidad del Bío-Bío.
Línea de Investigación: Formación Inicial Docente, Evaluación y Didáctica de la Estadística
frodriguez@ubiobio.cl

Cristian Ferrada

Profesor de Educación General Básica, Mención Educación Matemática, Universidad Católica del Maule. Máster en Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
Doctorando en Ciencias de la Educación, Universidad de Granada.
Línea de Investigación: Didáctica de las Ciencias Experimentales.
adarref@correo.ugr.es

DESARROLLO DE LA ALFABETIZACIÓN PROBABILÍSTICA: TEXTOS ARGUMENTATIVOS DE ESTUDIANTES

Soledad Estrella¹

soledad.estrella@pucv.cl

Hugo Alvarado²

alvaradomartinez@ucsc.cl

Raimundo Olfos¹

raimundo.olfos@pucv.cl

Lidia Retamal²

lretamal@ucsc.cl

¹*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile*

²*Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile*

Recibido: 17/01/2019 **Aceptado:** 25/04/2019

RESUMEN

Este trabajo analiza el desarrollo de la comprensión probabilística que presentan niños con talento académico tras una secuencia de aprendizaje de probabilidades. Se reporta un estudio descriptivo interpretativo del cambio en las argumentaciones iniciales y finales escritas, a partir de siete ítems abiertos de probabilidad, caracterizando los argumentos provistos por 20 estudiantes de 11 a 13 años de edad según la taxonomía SOLO. Los textos argumentativos finales contienen un repertorio mayor de estrategias en la asignación de probabilidades y en el uso de lenguaje probabilístico, evidenciando un incremento en el conocimiento de la alfabetización probabilística.

Palabras claves: educación estadística, probabilidad, razonamiento probabilístico, taxonomía SOLO, alfabetización probabilística.

DEVELOPMENT OF PROBABILITY LITERACY: WRITTEN ARGUMENTS BY STUDENTS

ABSTRACT

In this paper, we analyze the development of academic talented children in probabilistic understanding concerning to a learning sequence of probability. We report a descriptive interpretive study of the change in initial and final written arguments, based on seven open-ended items of probability. The arguments provided by 20 11- 13 year old students were characterized following the SOLO taxonomy. The final argumentative texts contain greater repertoire of strategies in the assignment of probabilities and in the use of probabilistic language, evidencing knowledge increment in probabilistic literacy.

Key Words: statistical education, probability, probabilistic reasoning, SOLO taxonomy, probability literacy.

INTRODUCCIÓN

La presencia e importancia de la Probabilidad en el currículo escolar es una tendencia internacional, las directrices promueven que debe desarrollarse desde la educación primaria las

componentes de la alfabetización probabilística: las ideas probabilísticas, el lenguaje y asignación de probabilidades. Desde la infancia los niños, y también los adultos, poseen ideas informales y prejuicios en situaciones probabilísticas o en las cuales interviene el azar (Brousseau, 2009; Fischbein y Schnarch, 1997; Kahnemany Tversky, 1972). El hecho de que muchas de estas ideas sean erróneas muestra las limitaciones de argumentos puramente deductivos. Aunque aún se desconocen las principales dificultades de los estudiantes con muchos conceptos de estadística y de probabilidad, Garfield y Ben-Zvi (2008) han indagado en cómo las personas hacen juicios y toman decisiones al afrontar situaciones de incertidumbre. Estos autores estudian la epistemología del concepto, la complejidad cognitiva, y errores y sub-comprensiones en el razonamiento probabilístico.

El currículo de Probabilidad y Estadística de primaria contempla el desarrollo de las intuiciones probabilísticas con actividades de asignación cualitativa (imposible, probable y seguro) y cuantitativa (fracciones y porcentaje), no obstante, su implementación en la institución escolar no articula las ideas informales y creencias sobre las probabilidades que tienen los estudiantes con el razonamiento formal de probabilidad, y que dificultan el aprendizaje de los estudiantes. Otro de los factores que inciden es la débil formación de los profesores en el área de la matemática, habiéndose detectado dificultades de comprensión de la probabilidad intuitiva (Batanero, Contreras, Cañadas, y Gea, 2012) y de significado de la probabilidad (Gómez, Contreras, y Batanero, 2015).

Frente a este escenario, y en ausencia de estudios sobre oportunidades de aprendizaje estocástico en estudiantes con potencial académico, emerge la necesidad de proveer a los niños en edad escolar –futuros ciudadanos– de la oportunidad de desarrollar una actitud crítica y un conocimiento que les permita decidir frente a la ingente información e incertidumbre a la que están expuestos y contribuir a su alfabetización probabilística.

En este escrito reconocemos a niños con talento académico a aquellos que se distinguen como talentosos en el ámbito de la escuela, que cognitivamente pueden analizar y relacionar los acontecimientos con mayores niveles de complejidad que sus compañeros (Carreño, 2015). Los niños con talento académico se caracterizan por un mayor desarrollo en el procesamiento de la información, mayor capacidad metacognitiva, *insight* en la resolución de problemas, buena capacidad creativa y motivación intrínseca por el aprendizaje. Un estudio

longitudinal de estudiantes chilenos con talento académico participantes en uno de estos Programas, ha encontrado que el éxito en lo cognitivo-cuantitativo (puntajes significativamente más altos) parece indicar que los niños de primaria expresan preferencias sistemáticas por cursos relacionados con las matemáticas (Merino, Mathiesen, Mora, Castro, y Navarro, 2014).

Este estudio analiza el desarrollo de la comprensión de las probabilidades de niños con talento académico, quienes participaron en lecciones de Probabilidad en un curso-taller y se centra en la evaluación de la producción de textos argumentativos con el fin de detectar sus conocimientos sobre probabilidad. El estudio da cuenta de las diferencias en las comprensiones de los niños al inicio y término del curso-taller, evidenciado por el nivel de las argumentaciones escritas dadas en las respuestas a un cuestionario de probabilidades. Específicamente, nos preguntamos,

- a. ¿Cómo están expresados en sus textos argumentativos los conocimientos de probabilidad adquiridos por los niños?
- b. ¿Cómo cambian sus textos argumentativos acerca de situaciones de incerteza luego de las lecciones de probabilidad?

MARCO CONCEPTUAL

Habilidades desde el currículo de matemática

Varios países han incluido en el currículo los temas de Probabilidad y Estadística (Franklin et al., 2007). Nueva Zelanda es reconocido como un país pionero en educación estadística que lleva casi un tercio de siglo incluyendo la estadística en toda su escolaridad, e integrando estos tópicos en algunos niveles desde hace casi cinco décadas (Burguess, 2007), siendo la estadística uno de los tres ejes en el nuevo currículo y un eje crítico en el aprendizaje de las matemáticas (Sharma, 2014). En Chile desde hace algunas décadas, y cada vez con mayor énfasis, se han incorporado en el currículo escolar los contenidos de Estadística y Probabilidad (MINEDUC, 1990, 2009, 2012). En los años ochenta sólo se consideraban estos tópicos en el último año de la educación secundaria, en cambio, hacia los noventa, diferidamente se incluyeron en secundaria, y en algunos niveles del segundo ciclo de primaria. Actualmente abarcan toda la escolaridad.

Las bases curriculares de Matemática de los grados 7 a 10 (MINEDUC, 2015), establecen que el eje de Probabilidad y Estadística responde a la necesidad que todos los estudiantes aprendan a realizar análisis, inferencias y obtengan información a partir de datos estadísticos. En el área de Probabilidad, se pretende que estimen de manera intuitiva y que calculen de manera precisa la probabilidad de ocurrencia de eventos en forma experimental y teórica, y que construyan modelos probabilísticos basados en situaciones aleatorias. Los conocimientos previos de azar adquiridos esencialmente en los grados 5 y 6, corresponden a las predicciones y realización de experimentos con dados y monedas, (MINEDUC, 2012, 2015).

Argumentar y modelar son habilidades promovidas en los currículos escolares de muchos países. El desarrollo del pensamiento matemático comprende, entre otros, el desarrollo de habilidades cognitivas que promueven el pensamiento, en particular, la argumentación y la modelación, entendiendo que argumentar es formular opiniones fundamentadas, verbalizando sus intuiciones y concluyendo correctamente, así como detectar afirmaciones erróneas o generalizaciones abusivas; y modelar se refiere a construir una versión simplificada y abstracta de un sistema más complejo, que involucra una variedad de representaciones de datos seleccionando y aplicando métodos apropiados y herramientas para resolver problemas del mundo real (MINEDUC, 2012).

Los estándares de la matemática escolar propuestos por el Consejo Nacional de Profesores de Matemática de EEUU [NCTM] (2000) consideran desde pre-kínder el desarrollo y evaluación de argumentos matemáticos y lógicos para justificar conclusiones, crear y usar representaciones para comunicar ideas, resolver problemas, modelar e interpretar fenómenos. Aunque, precisamos, que específicamente la capacidad de producir argumentos justificativos aparece entre los 8 a 9 años, (Pontecorvo y Girardet, 1993), esto es, en los grados 3 y 4.

Alfabetización probabilística

La alfabetización estadística ha sido definida por varios investigadores del área (Garfield y Ben-Zvi, 2008; Watson, 2006a; Wild y Pfannkuch, 1999); sin embargo, la alfabetización probabilística tiende a mantenerse implícita en las definiciones de alfabetización estadística (Gal, 2005). Al respecto, Watson (2006a) señala que la alfabetización estadística es un punto de encuentro de la estadística y la probabilidad del mundo actual.

Como se señalaba, el actual currículo chileno introduce la enseñanza de la Estadística y de la Probabilidad a través de todos los niveles escolares, en concordancia con las tendencias internacionales que responden a las demandas de la actual sociedad. Esta propuesta curricular favorece la experimentación para, a través de ella, llegar a la teoría.

La característica principal de la Estadística es hacer uso de modelos aleatorios, que involucran varias acepciones de la probabilidad. Este estudio entiende que el complejo concepto de aleatoriedad contiene aspectos referidos al proceso de generación de los resultados aleatorios (experimento aleatorio), a cada resultado aislado (sucesos) y al patrón obtenido en la serie de resultados de dicho proceso (secuencia). En la enseñanza de la probabilidad en la escuela nos interesa evaluar en estudiantes con talentos académicos los siguientes enfoques:

Significado informal de Probabilidad. Sharma (2014) considera que la probabilidad informal está firmemente establecida en la cultura común y que obstaculiza el aprendizaje de la probabilidad formal. Un ejemplo de ello es la creencia que al lanzar un dado existe más posibilidad que salga un “6”, debido a que en muchos juegos de mesa, se espera que salga un “6” más que cualquier otro número del dado, o que salga “cara” porque estéticamente resulta más interesante que el “sello” de la moneda. English y Watson (2016) señalan que las creencias intuitivas sobre “artefactos aleatorios” pueden influir aún más en las respuestas de los estudiantes. Amir y Williams (1999) sostienen que creer en la suerte puede contribuir a que el resultado del lanzamiento de una moneda o la forma en que se lanza tiene un impacto o producirá el resultado preferido; todas estas creencias pueden incidir en la comprensión de los niños de la probabilidad formal.

Significado clásico de Probabilidad. Reconocida como regla de Laplace, establece la probabilidad de un suceso como el cociente entre los casos favorables y el número de casos posibles, bajo condiciones de un número finito de elementos del espacio muestral equiprobable. El significado clásico de probabilidad es popular en la enseñanza primaria debido al interés de los niños por los juegos de azar y sus características de equiprobabilidad, pero ha perdido el predominio en primaria porque exige un razonamiento combinatorio, el cual es cognitivamente complejo para niños.

Significado experimental de Probabilidad. La probabilidad experimental se basa en datos recogidos a través de la experimentación, en que las frecuencias relativas determinan la

probabilidad de un suceso, y la probabilidad teórica se obtiene suponiendo la misma probabilidad en el espacio muestral (English y Watson, 2016). Aunque el currículo propone llegar de la probabilidad experimental a la teórica, surgen complejidades cognitivas, por ejemplo, la probabilidad experimental muestra más variabilidad que la teórica en la medida que se realicen pocos ensayos. En el contexto escolar chileno, por lo general, se trabaja con pocos ensayos y se entregan los valores de otras ocurrencias anteriores para estimar la frecuencia relativa.

Además, persisten varias ideas equivocadas que surgen cotidianamente en razonamientos sobre probabilidades, muchos de las cuales se han estudiado (Estrella, 2017; Kahneman, Slovic, y Tversky, 1982; Serrano, 1996). Por ejemplo, la falacia del jugador es una falacia lógica por la que se cree erróneamente que los sucesos pasados afectan a los futuros en lo relativo a actividades aleatorias, como en muchos juegos de azar. Esta falacia puede comprender las siguientes ideas equivocadas respecto a un suceso aleatorio: tiene *más* probabilidad de ocurrir porque *no* ha ocurrido durante cierto período, o tiene *menos* probabilidad de ocurrir porque ha ocurrido durante cierto período, o tiene *más* probabilidad de ocurrir si no ocurrió *recientemente*, o tiene *menos* probabilidad de ocurrir si ocurrió *recientemente*.

Las probabilidades de que algo suceda la próxima vez no están necesariamente relacionadas con lo que ya sucedió, especialmente en muchos juegos de azar. Esto suele resumirse en la frase "los dados (o monedas) no tienen memoria", pues su naturaleza es la misma, independiente del número de lanzamientos y resultados previos. La falacia del jugador puede ilustrarse considerando el lanzamiento repetido de una moneda. Si aquella está equilibrada, las opciones de que salga cara son exactamente 0,5 (una de cada dos). Las opciones de que salgan dos caras seguidas es $0,5 \times 0,5 = 0,25$ (una de cada cuatro), las de obtener tres caras seguidas son $0,5 \times 0,5 \times 0,5 = 0,125$ (una de cada ocho), y así sucesivamente.

Analizar las respuestas de los sujetos frente a una situación probabilística permitiría indagar en la progresión de la no competencia a la competencia, asimismo, precisar el progreso jerárquico en la complejidad estructural de las respuestas de los sujetos permitiría evaluar la calidad del aprendizaje.

Taxonomía SOLO

La taxonomía SOLO, *Structure of the Observed Learning Outcomes* (Biggs y Collis, 1982) busca evaluar la calidad del aprendizaje describiendo una progresión de niveles en los que los sujetos integran más elementos a una respuesta dado un problema en un contexto particular, como en probabilidad y estadística. Watson (2006b) aplicó la taxonomía SOLO para indagar en el aprendizaje de la probabilidad de estudiantes, usándola como un instrumento para jerarquizar las respuestas de los estudiantes a una tarea, permitiéndole precisar el progreso del aprendizaje específico. Asimismo, García, Medina y Sánchez (2014) han aplicado los niveles de razonamiento de la taxonomía SOLO con estudiantes de secundaria y Bachillerato en una situación sobre probabilidad.

Este modelo jerárquico nos permite analizar las respuestas de los estudiantes y describir sus razonamientos. La taxonomía SOLO postula cinco niveles ascendentes:

1. Preestructural (P), el nivel más bajo, la respuesta que no ha captado la pregunta.
2. Uniestructural (U) la respuesta dada al ítem capta solo una parte de la tarea.
3. Multiestructural (M) la respuesta es sólo una descripción cualitativa de la situación.
4. Relacional (R) la respuesta da cuenta que integra la descripción cualitativa con un aspecto cuantitativo (en nuestro estudio, incluye uno de los conceptos referidos a expresión fraccionaria, decimal o porcentual).
5. Abstracto ampliado (A+) la respuesta integra lo cualitativo (en nuestro estudio, integra el lenguaje estocástico mostrando un mayor nivel de coherencia con al menos dos aspectos cuantitativos, por ejemplo, incluye los conceptos fracción y porcentaje).

METODOLOGÍA

El procedimiento para llevar a efecto esta investigación considera un estudio descriptivo interpretativo del programa formativo de Probabilidades en cuanto a la experimentación y evaluación del aprendizaje de estudiantes con talento académico.

En Chile, seis universidades desarrollan Programas de desarrollo de talentos académicos para la formación extracurricular de los niños. Uno de estos programas conocido como Buenos Estudiantes con Talento Académico, BETA, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, complementa la educación regular y se propone satisfacer las necesidades de desarrollo cognitivo y socioemocional de niños de alto potencial académico al

nivel de sus capacidades y competencias, mediante el ofrecimiento de cursos-talleres (en adelante, curso) que abordan diferentes contenidos, entre ellos, la probabilidad.

Participantes

En el estudio participaron 20 estudiantes con talento académico que cursaban el grado 6 y el grado 7 de primaria (11 y 9 estudiantes respectivamente), 12 hombres y 8 mujeres, con edades entre los 11 y 13 años, todos pertenecientes a diferentes establecimientos educacionales públicos de la región de Valparaíso. El curso en el que participaban era paralelo y complementario a la educación formal, ofrecido fuera del horario escolar, durante un mediodía a la semana. Todos los estudiantes participaron libremente y por propia elección en el curso de Probabilidades reportado.

El grupo de los estudiantes no había recibido educación formal de Probabilidades y acorde a su edad estaban en condiciones para desarrollar las operaciones lógicas propias del razonamiento combinatorio, teniendo los conocimientos básicos de fracciones y comparación de razones según su escolaridad.

El curso fue ofrecido por dos docentes, uno en el rol de profesor y el otro como profesor colaborador, quienes tienen más de una década de experiencia en el diseño de situaciones de aprendizaje, y han implementado conjuntamente por más de tres años cursos de Probabilidad en el mismo Programa. Ambos profesores se adhieren a una docencia para niños con talento académico que postula la presentación de contenidos complejos y profundos que integran lo teórico y lo práctico, tratando de desarrollar habilidades de pensamiento complejas, y de adaptarse a los distintos estilos de aprendizaje (Conejeros, Gómez, y Donoso, 2013).

Metodología de la experimentación

La secuencia de aprendizaje de Probabilidades entregada a los niños con talento académico, bajo un significado experimental de la probabilidad, se realizó durante dos meses, con ocho sesiones y un total de 16 horas cronológicas. El curso fue planificado para otorgar una enseñanza, en el sentido de Cabrera (2011), promotora de desafíos cognitivos que responden a las características cognitivas de los estudiantes con talento académico, permitiendo incrementar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo. El rol de los docentes fue promover la discusión en pleno del curso y la exposición de las diversas representaciones y respuestas provistas por los estudiantes a los problemas propuestos, (Estrella, 2017).

Las lecciones consideraron en su planificación las nociones de combinatoria y probabilidades, que incorporaron siempre la realización de experimentos aleatorios con el fin de permitirles descubrir por medio de la experiencia la probabilidad experimental (entendida como “probabilidad frecuentista”, Batanero et al., 2005; Hawkins y Kapadia, 1984) y compararla con la probabilidad teórica, procurando cimentar un lenguaje probabilístico. Fundamentalmente se puso en juego la integración de la probabilidad experimental y la probabilidad teórica. En un marco de trabajo intragrupos, con énfasis en la discusión intergrupala y plenaria, de modo que los estudiantes alcanzasen las conclusiones finales desde la consolidación de las propias argumentaciones y/o la discusión entre sus pares (e.g., Brousseau, 1986; Estrella y Olfos, 2010).

Además, en todas las lecciones se proveyó de material manipulable para el trabajo experimental en sala, como dados de 4 a 20 caras, naipes, ruletas, fichas y bolitas de colores. Se les instó a obtener datos empíricos para obtener frecuencias relativas en contextos reales, a comparar las probabilidades experimentales con sus predicciones originales para que experimentaran la variación que ocurre en sucesos aleatorios (English y Watson, 2016); confrontar la eventual emergencia del sesgo de equiprobabilidad (Lecoutre, 1992) con el fin de enfrentarlo con éxito (Amir y Williams, 1999; Khazanov, 2008); y finalmente realizar abstracción de los conceptos hasta llegar a la probabilidad teórica.

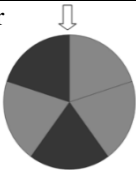
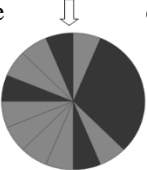
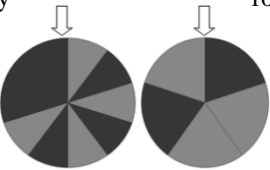


En las lecciones se plantearon situaciones probabilísticas clásicas desde Glayman y Varga (1975), y otras propuestas para la introducción de probabilidades y combinatoria disponibles en el sitio web del NCTM (2000). El enfoque analítico fue desarrollado a partir del análisis combinatorio, el uso de diagramas de árbol y triángulo de Pascal. También, fueron tratados fenómenos no determinísticos a través de la realización de experimentos aleatorios con dispositivos manipulativos para vincular las probabilidades experimentales con las teóricas. Las lecciones proveyeron de ambientes de experimentación de manera informal de diversos conceptos (sucesos probables e imposibles, equiprobables y no equiprobables, la probabilidad como una medida entre 0 y 1) y procedimientos (como diagramas de árbol, triángulo de Pascal, tablas de doble entrada, entre otros). En las situaciones experimentales primeramente ellos predicaban en forma oral y/o escrita para probar y reconocer la propia intuición, luego se realizaban los análisis mediante diversas representaciones construidas por ellos, y con los resultados obtenidos generalizaban y confrontaban con la primera intuición.

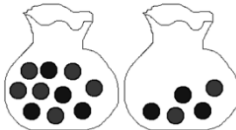
Instrumento

El cuestionario fue aplicado al inicio y al final del curso de Probabilidades en la modalidad de pre y post-test, en la lección 1 y en la lección 8 respectivamente. Los datos se recolectaron desde los argumentos escritos en una prueba de lápiz y papel de los siete ítems de un cuestionario. Además de evaluar los textos argumentativos, se calificó con 1 punto las respuestas correctas, y 0 puntos las parcialmente correctas y las erróneas.

Tres ítems -3, 5 y 7- provienen del estudio realizado por Maury (1987); tres ítems -1, 2 y 6- de Cuadra (1997); y un ítem-4- elaborado por los autores desde un contexto usual de lanzamiento de monedas, ver Tabla 1.

Tabla 1. Ítems de cuestionario de probabilidad y su objetivo.

Ítem		Objetivo	
1	La ruleta está pintada de azul y rojo. Después de dar vueltas se detiene en un color indicado por la flecha. ¿Qué color es más probable que indique la aguja? Justifique.		Diferenciar casos favorables y no favorables. Valorar cualitativamente posibilidades (significado informal). Asignar probabilidad con razonamiento proporcional (significado clásico)
2	La ruleta está pintada de azul y rojo. Después de vueltas se detiene en un color indicado por la flecha. ¿Qué color es más probable que indique la aguja? Justifique.		Diferenciar casos favorables y no favorables. Valorar cualitativamente posibilidades (significado informal). Usar fracciones o razones (significado clásico)
3	Ambas ruletas están pintadas de azul y rojo. ¿Qué ruleta se debe escoger para que sea más probable obtener rojo? Justifique.		Asignar posibilidades a casos favorables y posibles (significado informal). Comparar probabilidades con razonamiento proporcional (significado clásico)
4	Se lanza una moneda. En los cinco primeros lanzamientos se ha obtenido cara. En el sexto lanzamiento, ¿saldrá cara o sello? Justifique.		Estimar la probabilidad en ensayos repetidos (significado experimental). Pesquisar falacia del jugador con sucesos equiprobables.
5	La bolsa tiene 10 bolitas entre rojas y azules. Se extrae una al azar. ¿Cuántas bolitas de cada color se debe tener para que la probabilidad de sacar una azul sea igual a la de sacar una roja? Justifique.		Determinar condiciones de equiprobabilidad. Asignar probabilidad con razonamiento proporcional (significado clásico)
6	Se lanza un dado. La primera vez sale "1" y en las restantes tiradas sale "5". En la novena tirada, ¿Qué número saldrá? Justifique.		Estimar la probabilidad en ensayos repetidos (significado experimental). Pesquisar falacia del jugador con sucesos equiprobables.

<p>Se tienen dos bolsas con bolitas rojas y 7 azules. ¿En cuál de las dos bolsas es más probable sacar una bolita roja? Justifique.</p>		<p>Asignar posibilidades a casos favorables y posibles (significado informal). Comparar probabilidades con razonamiento proporcional (significado clásico)</p>
---	---	--

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se especifican algunos de los objetivos de cada uno de los ítems del cuestionario que dan cuenta de la alfabetización probabilística.

Respuestas esperadas del objetivo: diferenciar casos favorables y posibles (ítem 1 y 2). Dos ítems comparan casos favorables y no favorables variando los casos posibles. El ítem 1 sitúa una ruleta particionada en cinco partes iguales siendo dos partes rojas y tres azules. Aplicando la probabilidad simple como el cociente de casos favorables y casos posibles se obtiene que es más probable que la aguja indique el color azul, pues son 3 de 5 casos. En el ítem 2 la ruleta está particionada en 16 partes, ocho de color rojo y ocho azules. En este caso ambos sucesos color rojo y azul tienen la misma probabilidad que la aguja indique el color azul o rojo y es 0,5. Estos dos ítems sencillos cuantifican las probabilidades sin formalismo matemático y posteriormente conducen a trabajar con la regla de Laplace.

Respuesta esperada del objetivo: comparar probabilidades con razonamiento proporcional (ítem 5). El ítem 5 muestra una bolsa compuesta por 6 bolitas rojas y 4 azules, y plantea cambiar la composición para que ambos colores tengan la misma probabilidad, se espera concluir con 5 bolas azules y 5 rojas.

Respuestas esperadas del objetivo: comparar probabilidades de razonamiento proporcional en dos situaciones (ítem 3 y 7). En los ítem 3 y 7 el estudiante debe elegir una de dos ruletas con mayor probabilidad de obtener rojo y elegir una de las dos bolsas con mayor probabilidad de sacar bolitas rojas respectivamente. En el ítem 3 el estudiante debe optar por la primera ruleta que tiene 6 partes rojas de un total de 10, y el ítem 7 opta por la primera bolsa con probabilidad de 0,6 pues contiene 6 rojas de un total de 10 bolas. En esta situación se desarrollan las habilidades en el manejo de fracciones y de razón, destrezas que son necesarias para la apropiación del concepto de probabilidad clásica.

Respuestas esperadas del objetivo: analizar la falacia del jugador (ítem 4 y 6). Los ítems 4 (lanzamiento de una moneda) y 6 (lanzamiento de un dado) pretenden determinar si influyen en la respuesta los resultados obtenidos anteriormente. En ambos experimentos los sucesos son independientes (obtener una cara en el lanzamiento de una moneda es

independiente de lo obtenido en el lanzamiento anterior), el espacio muestral es equiprobable (la probabilidad de sacar una cara es 0,5 y es la misma que la de obtener un sello), y los experimentos se respetan bajo las mismas condiciones.

Metodología de la evaluación del aprendizaje

Para abordar en profundidad el estudio de las respuestas de los sujetos, se describen en forma resumida los resultados generales del cuestionario; luego se analizan y describen algunas respuestas y argumentos dados en el pre y post-test a los ítems 4 y 6 referidos a la falacia del jugador, y finalmente se analizan los argumentos de las respuestas escritas de dos casos con desempeños extremos mediante la asignación de niveles taxonómicos de SOLO. Primeramente la asignación de estos niveles es consensuada por dos de los investigadores, y luego vuelve a ser consensuada por otros dos investigadores de este estudio.

Este procedimiento consensuado valida la propuesta evaluativa de los textos argumentativos, realizado a través del análisis de un conjunto de rasgos textuales que reflejan las capacidades de los sujetos para organizar un escrito argumentativo sobre el tema de Probabilidad. Con ello se espera haber discriminado el desempeño de los individuos estableciendo diferencias entre los diversos niveles de logro según sus argumentos escritos, y diagnosticado el nivel de competencia en su alfabetización probabilística.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados generales del cuestionario

Las puntuaciones (y porcentajes) obtenidas por todos los estudiantes que participaron tanto en el pre-test y el post-test se resumen en Tabla 2.

Tabla 2. Tabla de frecuencias absolutas (porcentajes) de los estudiantes que respondieron correctamente en pre y post-test

N° ítem	1	2	3	4	5	6	7
Pre-test	14 (70)	9 (45)	12 (60)	2 (10)	15 (75)	2 (10)	2 (10)
Post-test	18 (90)	14 (70)	17 (85)	15 (75)	18 (90)	14 (70)	10 (50)

La alta proporción de estudiantes que respondió correctamente tanto en el pre-test como en el post-test a los ítems 1, 2, 3 y 5, sugiere que estos niños poseen una buena intuición probabilística.

En la Tabla 2 se observa que los ítems con al menos el 60% de respuestas correctas en el pre-test, fueron los ítems 1, 3, (comparar casos favorables y no favorables, y determinar probabilidad informal y clásica) y 5 (determinar condiciones de equiprobabilidad, y determinar probabilidad clásica). En cambio, comparando ambas respuestas correctas en el pre y post-test, se observa una mayor diferencia de respuestas correctas en los ítems 4, 6 (determinar probabilidad experimental, y pesquisar falacia del jugador con sucesos equiprobables) y el ítem 7 (comparar casos favorables y no favorables, y determinar probabilidad informal y clásica).

Al comparar los porcentajes de respuestas correctas en su pre-test, sorprende el bajo número de respuestas correctas de los ítems 4 y 6, monedas y dados, cuyo contenido de probabilidad relacionaba la falacia del jugador con sucesos equiprobables.

Los ítems 3 y 7, miden el mismo contenido, comparar casos favorables y no favorables para determinar probabilidades, la diferencia entre ellos es el contexto, de ruletas y bolitas respectivamente. El número de respuestas correctas en el pre-test del ítem 3 confirma lo señalado por Maury (1988), y también concluido por Cuadra (1997), la utilización de ruletas como material de referencia, favorece el correcto razonamiento de tipo probabilístico.

En el post-test, el 85% de los estudiantes responden correctamente al ítem 3, ellos comparan probabilidades, independiente de la distribución espacial de los colores en la ruleta y el tamaño de los sectores, y consideran la cantidad de partes en que está dividida cada ruleta; en cambio, el 50% de los estudiantes responde en forma correcta el ítem 7, ellos comparan probabilidades considerando la proporción de bolitas de cada color en cada bolsa y establecen la comparación de razones con distinto consecuente. Por tanto, estos ítems muestran diferencias en la utilización de esquemas operatorios en función del tipo de tarea, lo cual contradice el supuesto piagetiano de que una vez adquirida una operación se aplica en todo tipo de situaciones (Piaget e Inhelder, 1974).

Las respuestas correctas de los 20 estudiantes a cada uno de los 7 ítems del testse han tabulado y graficado (ver Tabla 2 y Figura 1). En los diagramas de caja se observa la dispersión de estas respuestas correctas, siendo el pre-test el de mayor variabilidad con un 50% central de respuestas correctas ubicadas en intervalo de 12 puntos de ancho, es decir, entre un mínimo de 2 respuestas contestadas correctamente y de 14 respuestas. Además, muestra que en el pre-test la mitad de los estudiantes contestó 9 o menos respuestas correctas.

En cambio, en el post-test un 50% central de los estudiantes contestó entre 14 y 18 respuestas correctas, un 50% de los estudiantes contestó más de 15 respuestas correctas, con un mínimo de 10 respuestas contestadas correctamente observándose una menor dispersión. Todo lo anterior denota que tras la secuencia de lecciones de probabilidad aumentan las respuestas correctas en el post-test.

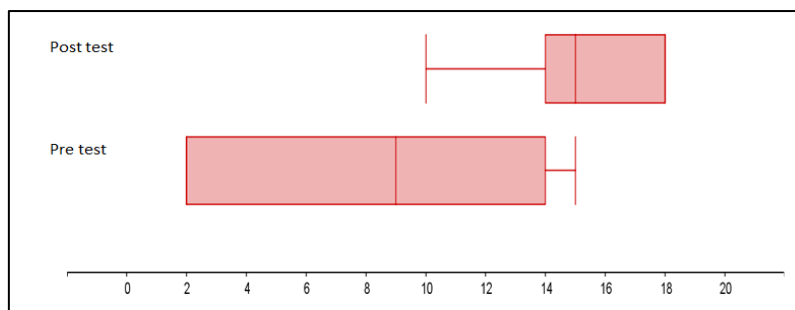


Figura 1. Respuestas correctas de los 20 estudiantes en el pre y post-test.

En lo que sigue, primeramente, hemos elegido los ítems 4 y 6 relativos a la falacia del jugador para realizar un análisis más detallado de las respuestas, debido a la dificultad que tuvieron los estudiantes con estos dos ítems en el pre-test y el avance en su aprendizaje en el post-test. En segundo lugar y con la expectativa de comprender el progreso del aprendizaje de la probabilidad, se comparan y discuten los resultados obtenidos en todos los ítems según la taxonomía SOLO de dos casos con desempeños extremos, uno con el más bajo desempeño y otro con el mayor desempeño en el pre-test.

Resultados del análisis de los ítems 4 y 6

Ítem 4. Se lanza una moneda. En los cinco primeros lanzamientos se ha obtenido cara. En el sexto lanzamiento, ¿saldrá cara o sello? Justifique.

Ítem 6. Se lanza un dado. La primera vez sale “1”. Y en las restantes tiradas sale “5”. En la novena tirada, ¿Qué número saldrá? Justifique.

En el ítem 4 sobre el lanzamiento de una moneda y la obtención de cinco caras seguidas, un estudiante podría señalar: “Si en el siguiente lanzamiento saliese cara, habrían salido seis caras consecutivas”. La probabilidad de que esto suceda es $0,5^6 = 0,015625$ y luego en el siguiente lanzamiento la probabilidad de que salga cara es sólo 1 entre 64. Se dice que este es el paso que engaña al razonamiento. Si la moneda está equilibrada y se excluye la posibilidad de caer de canto, entonces mediante la probabilidad clásica debe ser siempre la

probabilidad de 0,5 tanto para cara como para sello. Aunque la probabilidad de lograr una serie de seis caras consecutivas (0,015625), lo es antes de que la moneda se tire por primera vez. Después de los primeros cinco lanzamientos los resultados ya no son desconocidos, y por tanto no cuentan. Cada uno de los dos posibles resultados, cara o sello, tienen la misma probabilidad independientemente del número de veces que la moneda se haya lanzado antes, y de los resultados obtenidos. Razonar que es más probable que el próximo lanzamiento será sello en vez de cara debido a los anteriores lanzamientos es la falacia: la idea de que una racha de suerte pasada influya de alguna forma en las posibilidades futuras.

Los ítems 4 y 6 pretenden determinar si influyen en la respuesta los resultados obtenidos anteriormente, ambos ítems tienen en común el trabajo con la independencia de sucesos. Las respuestas en el pre-test evidencian la falacia del jugador, en las respuestas erróneas de los niños se observa que se influenciaron por los datos entregados en la descripción de la experiencia, o en palabras de Fischbein (1975), estos estudiantes no han desarrollado intuiciones primarias sobre la independencia de sucesos. En el pre-test se encuentran respuestas que tanto Piaget como Fischbein (1975) han previsto para estudiantes en edad preescolar (estudiantes de menos de 5 años de edad). Entre los argumentos de las respuestas en el pre-test destacamos:

- a) la creencia de que los sucesos aleatorios pueden ser controlados por la persona que realiza el experimento: “depende de qué lado ponga la moneda”(E1, 12 años y 1 mes, hombre), “dependerá de la forma en que lo tire [el dado]”(E18, 12 años y 3 meses, hombre); y
- b) la percepción de la representación del objeto: [la imagen del ítem muestra el lado de sello de una moneda] “sello porque en el dibujo sale”(E14, 12 años y 1 mes, mujer); [la imagen del ítem muestra dos caras del dado con el 3, 5 y 6] “4 porque está en medio de los dos” (E15, 11 años y 5 meses, mujer).

Al comparar las comprensiones de los estudiantes en el pre-test y en el post-test, sus textos argumentativos registran el cambio en sus razonamientos. En el pre-test E20 (13 años y 3 meses, hombre) contestaba erróneamente “cara, ya que es la tendencia, seguro que la moneda tiene algo”, y el mismo estudiante de 13 años, luego de la secuencia de aprendizaje señala en su respuesta “es la misma probabilidad de ambos, tanto cara como sello, los resultados experimentales son diferentes a la teoría, $1/2=1/2$ ”. Otro estudiante, E13 (11 años y

11 meses, hombre) argumentaba en el pre-test erróneamente, “cara, porque si ya los cinco lanzamientos salieron cara puede ser muy posible que salga cara de nuevo” y luego de la secuencia de aprendizaje argumentó “este caso es equiprobable porque aunque haya salido cara los 5 lanzamientos anteriores igualmente el sexto lanzamiento puede salir cara o sello porque tienen el 50%”.

Textos argumentativos según taxonomía SOLO

El avance más destacable logrado por estos niños tras las clases de probabilidades es la calidad de los argumentos de sus respuestas al cuestionario. La Tabla 3 ofrece un ejemplo de respuesta al ítem 1 que muestran el progreso de los estudiantes, E2 y E16, en su desempeño.

Tabla 3. Ejemplos de respuesta al ítem 1 con desempeño progresivo de los estudiantes E2 y E16.

Edad	Pre-test	Post test
estudiante de 11 años 5 meses (E2)	“es más probable que salga azul, porque hay más segmentos azul que rojo”	“azul porque tiene más probabilidad, $P(\text{salga azul}) = 3/5=60\%$, $P(\text{salga rojo}) = 2/5=40\%$ ”
estudiante de 11 años 4 meses (E16)	“azul, porque está solo un poco apoyado para allá”	“azul porque la probabilidad es de $3/5$ y del rojo es $2/5$ ”

Todas las respuestas de los estudiantes a los ítems se clasificaron de acuerdo a la taxonomía SOLO. En el pre-test los estudiantes muestran una estructura simplificada en los 4 niveles superiores, y la mayoría de sus respuestas se clasificó en el post-test como multiestructural. Para precisar los hallazgos, y como se señalaba, en este escrito se presentan dos casos que muestran dos avances diferentes en el pre y post-test, los estudiantes E17 y E13.

Dos casos con desempeños extremos: E17 y E13

La Tabla 3 muestra los niveles de respuesta de estudiante E17 de 13 años y 2 meses de edad, quien tuvo mayor desempeño en pre y post-test, en ambos tests obtuvo 7 respuestas correctas de 7. En las respuestas del post-test de E17, se evidencia el progreso del desempeño en la mayor consistencia en la argumentación, pues pasa de un nivel multiestructural (M) al relacional (R) y abstracto ampliado (A+), mostrando una descripción cualitativa que relaciona en forma coherente con lo cuantitativo. En la Tabla 3 se ha sombreado el nivel de la taxonomía abstracto ampliado (última columna), nótese el avance en los niveles taxonómicos de la estudiante E17, el progreso en el desempeño se evidencia en la

mayor consistencia en la argumentación, mostrando una descripción cualitativa que relaciona en forma coherente con lo cuantitativo.

Tabla 3. Niveles de respuestas de estudiante E17 (13 años 2 meses) con mayor desempeño en pre y post-test.

Ítem	Respuesta en pre-test	Niveles	Respuesta en post-test	Niveles
1	Azul, porque hay 3 de azul y solamente 2 de rojo, por lo que es más probable que salga azul	M Descripción cualitativa	Azul, porque el 60% de la ruleta está pintada azul	R Medida Cuantitativa
2	En ambos colores porque hay la misma cantidad de espacio en cada color. Rojo 8/16, azul 8/16	R Medida Cuantitativa	Puede salir rojo o azul, porque cada color hay 8/16 que puede salir equivalente a $1/2=50\%$	R Medida Cuantitativa
3	A porque si juntamos las partes en la A hacen más de la mitad, en cambio la B si los juntamos los trozos no alcanza una mitad	M Descripción cualitativa	La ruleta A, porque tiene un 60% de que puede salir rojo, en cambio la ruleta B solo tiene un 40% de posibilidad	R Medida Cuantitativa
4	Puede salir cualquiera, porque por azar puede salir un lado u otro	M Descripción cualitativa	Puede salir cualquiera porque ambas tienen un 50% de posibilidades que salgan	R Medida Cuantitativa
5	5 azules y 5 rojas porque existirá la misma cantidad en la bolsa y podría salir cualquiera	M Descripción cualitativa	5 rojas y 5 azules, porque así hay un 50% de que salga rojo y otro 50% de que salga azul	R Medida Cuantitativa
6	Puede salir cualquier número ya que para todos representan $1/6$ de las caras del dado y tienen la misma posibilidad	R Medida Cuantitativa	Puede salir cualquier número del 1 al 6, porque todos tienen $1/6$ de posibilidades igual al 17%	A+ Medida Cuantitativa c/lenguaje estocástico
7	A porque hay 6 rojas y 4 azules lo que hace que hayan más probabilidades de que salga una roja que en la bolsa B en donde hay 2 rojas y 3 azules	R Medida Cuantitativa	En la bolsa A, porque hay 6/10 rojas lo que es un 60% en cambio en la bolsa B solo hay 2/5 lo que es el 40%	A+ Medida Cuantitativa c/lenguaje estocástico

La Tabla 4 registra los niveles de respuestas del segundo caso, el estudiante E13 de 11 años y 11 meses con mayor diferencia de desempeño en el cuestionario, en el pre-test solo 1 respuesta correcta de 7 y en el post-test 7 de 7. En las respuestas del post-test de E13, se aprecia un desempeño que va desde lo uniestructural a multiestructural progresando hacia mayoritariamente abstracto ampliado A+ (véase sombreado en última columna).

Tabla 4. Niveles de taxonomía SOLO de las respuestas de estudiante E13 (11 años 11 meses) con mayor diferencia de desempeño en pre y post-test.

Ite m	Respuestas n pre-test	Niveles	Respuestas en post-test	Niveles
1	Es más probable que salga azul porque hay más casilleros azul y dos de ellos están juntos	M Descripción cualitativa	El color más probable que indique la flecha es el color azul porque tiene más casillas que el rojo. $a=3/5=60\%$, $r=2/5=40\%$	A+ Medida Cuantitativa c/lenguaje estocástico
2	Es más posible que salga el azul porque sus casilleros están más juntos	U Capta solo una parte	El color en este caso los dos tienen la misma probabilidad que salga rojo o azul. $a=8/16=4/8=1/2=50\%$, $r=8/16=4/8=1/2=50\%$	A+ Medida Cuantitativa c/lenguaje estocástico
3	A porque tiene más casilleros que el azul	M Descripción cualitativa	La ruleta A es la más adecuada si uno quiere que salga rojo porque tiene $r=6/10=3/5=60\%$	A+ Medida Cuantitativa c/lenguaje estocástico
4	cara, porque si ya los cinco lanzamientos salieron cara puede ser muy posible que salga cara de nuevo	U Capta solo una parte	Este caso es equiprobable porque aunque haya salido cara los 5 lanzamientos anteriores igualmente el sexto lanzamiento puede salir cara o sello porque tienen el 50%	A+ Medida Cuantitativa c/lenguaje estocástico
5	4 bolitas azules y 4 bolitas porque así	M Descripción cualitativa	Debe tener 5 de cada color para que esto sea equitativo porque el color rojo tiene 2	A+ Medida Cuantitativa c/lenguaje estocástico

	será igual probabilidad que salga azul o roja		bolitas más que el azul, o sea el 60% y el color azul tiene dos bolitas menos que el rojo o sea el 50%	
6	5 porque el 1 sola vez salió 1 y en las restantes 5 puede que salga 5 de nuevo	U Capta solo una parte	Puede salir tanto 1,2,3,4,5,6 porque son equiprobables tienen la misma posibilidad	M Descripción cuantitativa
7	A porque tiene más bolitas rojas que azules	M Descripción cualitativa	La bolsa A es más probable que salga una bola roja porque tiene más bolitas rojas que azules. Bolitas $r=6/10=3/5=60\%$ $a=4/10=2/5=40\%$	A+ Medida Cuantitativa / lenguaje estocástico

En la respuesta al ítem 7 en el post-test, E13 ocupa “r” como bolitas rojas y “a” como las azules, argumentalógicamente “[...] es más probable... porque...”, utilizando tanto expresiones fraccionarias como porcentuales, manifestándose el uso del procedimiento de simplificación de fracciones, y la equivalencia y conversión a porcentaje (primero realiza una simplificación, quizás innecesaria, y luego una amplificación para responder en términos de porcentaje):

la bolsa A es más probable que salga una bola roja porque tiene más bolitas rojas que azules.

Bolitas $r=6/10=3/5=60\%$ Bolitas $a=4/10=2/5=40\%$

En las respuestas de E13 en el post-test se evidencia una organización en que aplica su preconcepto de suceso, lo asocia a un valor cuantitativo en al menos dos formas, fraccionaria y porcentual, y conjuga el discurso argumentativo a través de un vocabulario estocástico, integrando conceptos y procedimientos.

CONCLUSIONES Y PROYECCIONES

En los textos argumentativos de los estudiantes con talento académico, antes y después en las experiencias de aprendizaje, se expresa que ellos mejoran el nivel de su argumentación y razonamiento probabilístico, tras un breve curso de 16 horas de clases sobre Probabilidades,

en el que se privilegió un proceso dialéctico en el contexto de interacciones que fomentaron la discusión, y procuraron desarrollar el razonamiento de los estudiantes al describir, explicar y justificar los hallazgos y procedimientos utilizados, articulando argumentos formales de la teoría de probabilidades y justificando mediante argumentaciones con base numérica. El cambio en sus textos argumentativos emerge del aumento de respuestas correctas del pre-test al post-test de los estudiantes participantes, debido a la utilización y conexión del razonamiento proporcional en favor de la comparación de probabilidades clásicas en distintas situaciones espaciales propuesta en el cuestionario. Tanto en la expresión como en el cambio de sus textos argumentativos, consideramos que los estudiantes avanzaron hacia la comprensión del objeto matemático “probabilidad”, al aplicar los distintos significados de la probabilidad: informal, clásico y experimental. La evaluación del curso por estos estudiantes fue positiva con un 97% de aprobación tanto para el profesor como para el profesor colaborador (96%), lo que da cuenta del buen ambiente de aprendizaje.

El análisis de los textos argumentativos de las respuestas de los estudiantes, realizado bajo la taxonomía SOLO registran el cambio en sus razonamientos, específicamente, asociaban lo cualitativo a un valor cuantitativo en al menos dos formas, fraccionaria y porcentual; y conjugaban el discurso argumentativo utilizando vocabulario estocástico al integrar su comprensión conceptual y procedimental. Mediante dos casos, de una estudiante y un estudiante, describimos los avances en el pre y post-test. Un caso mostraba el mayor desempeño, y el segundo caso, la mayor diferencia de desempeño. De las respuestas del post-test emergieron los cuatro niveles superiores de respuesta de los cinco propuestos por la taxonomía. Ningún estudiante entregó respuestas del nivel preestructural, lo que da cuenta de sus competencias variadas como estudiantes con talento académico. El análisis ha permitido discernir lo que Konold (1995) señalaba, las argumentaciones escritas de los sujetos, por ejemplo de la forma "cualquiera de las secuencias puede ocurrir" que si bien son ciertas no son lo mismo que la aseveración “todas son igualmente probables”, pues permiten distinguir el nivel de comprensión en la argumentación.

Debido a la característica polifacética de la probabilidad, su aprendizaje requiere de una enseñanza que articule sus diferentes significados, esto es, el intuitivo o informal, clásico o laplaciano, experimental o frecuentista (Batanero, 2005; Sharma, 2014). En la planificación de las lecciones que presenta nuestro estudio, se integraron los distintos significados de la

probabilidad y se propiciaron experiencias de aprendizajes promotoras de razonamiento y de activación de alfabetizaciones, cuyo enfoque de enseñanza preservaba el sentido de las prácticas que la generan. En concordancia con Gal (2005), el curso implementado incorporó las ideas probabilísticas, la asignación de probabilidades, y el uso de lenguaje probabilístico, como conocimientos basales que forman parte de la alfabetización probabilística.

Los conocimientos obtenidos en las investigaciones sobre la comprensión de la naturaleza y del desarrollo del pensamiento probabilístico deberían tener incidencia en la enseñanza y aprendizaje de la probabilidad en el currículo escolar. Por ejemplo, reconocer que el conocimiento matemático de carácter probabilístico se sustenta en la noción de incertidumbre que es antagónica a la noción de certeza (la cual es característica de la enseñanza tradicional de la matemática, como aritmética, álgebra, o geometría); o tener en cuenta que las intuiciones primarias no evolucionan en paralelo al desarrollo del sujeto, como la lógica causal que es contra intuitiva en los sujetos (Fischbein, 1975); e incluso las actividades de probabilidad propuestas en textos escolares podrían reafirmar el uso de heurísticos, como la falacia del jugador (Serradó, Cardeñoso, y Azcárate, 2005).

Las orientaciones curriculares de matemática indican un conjunto de habilidades para desarrollar con los estudiantes de forma integrada los conocimientos de probabilidades, en nuestro caso la argumentación y modelación. El profesor de matemática debe desarrollar estas habilidades en su trabajo docente y cimentar una comprensión profunda de la probabilidad básica, como las ideas de aleatoriedad e independencia de eventos. Alvarado, Estrella, Retamal y Galindo (2018) consideran que el profesor debe desarrollar una adecuada intuición probabilística de sucesos aleatorios, y valorarla para desarrollarla progresivamente en los estudiantes de acuerdo al nivel educativo escolar. En caso contrario provocará en los estudiantes dificultades de desarrollo del razonamiento probabilístico. En esta investigación el ítem 7 presentó la mayor dificultad de los estudiantes en que se considera comparar y relacionar probabilidades y emerge la propiedad de independencia de sucesos. Estas dificultades de comprensión probabilística también han sido reportados en estudiantes de secundaria (Sánchez y Valdez, 2017).

El aprendizaje de los estudiantes con talento académico da evidencias para ofrecer una enseñanza con más desafíos a grupos de estudiantes estándares y también a profesores, con el propósito de que los estudiantes se aproximen a una alfabetización probabilística, enfrentando

situaciones desafiantes, utilizando un lenguaje amplio (verbal, numérico, gráfico y simbólico) y explorando posibles caminos de solución con artefactos aleatorios de tipo manipulativos y/o computacionales; y al discutir sus hallazgos desde la probabilidad experimental y compararla con sus conclusiones desde la probabilidad teórica, logren desarrollar una mayor comprensión de la probabilidad. No obstante, es deseable continuar con investigaciones que consideren el tiempo disponible de la implementación de la enseñanza para estudiantes estándares, actividades que integren los significados de la probabilidad, y que contemplen ideas importantes tales como la aleatoriedad, independencia de eventos, problemas de razonamiento combinatorio, uso de softwares; así como nuevos estudios que amplíen la muestra de estudiantes a distintos centros educativos y lleven a cabo análisis estadístico inferencial.

REFERENCIAS

- Alvarado, H., Estrella, S., Retamal, L., & Galindo, M. (2018). Intuiciones probabilísticas en estudiantes de ingeniería: implicaciones para la enseñanza de la probabilidad. *RELIME, Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 21(2), 131-156.
- Amir, G., & Williams, J. (1999). Cultural influences on children's probabilistic thinking, *The Journal of Mathematical Behavior*, 18(1), 85-107.
- Batanero, C., Contreras, J. M., Cañadas, C., & Gea, M. M. (2012). Valor de las paradojas en la enseñanza de las matemáticas. Un ejemplo de probabilidad. *Novedades educativas*, 261, 78-84.
- Batanero, C., Henry, M., & Parzys, B. (2005). The nature of chance and probability. En *Exploring probability in school*, pp. 15-37. US: Springer.
- Brousseau, G. (2009). Alternatives en didactique de la statistique. En *41èmes Journées de Statistique*. Bordeaux: SFdS
- Biggs, J.B., & Collis, K.F. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy*. New York: Academic Press.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7, 2, 33-115.
- Burgess, T. (2007). *Investigating the nature of teacher knowledge needed and used in teaching statistics*. Tesis de Doctorado. Massey University, Auckland, New Zealand.
- Cabrera, P. (2011). ¿Qué debe saber y saber hacer un profesor de estudiantes con talento académico? *Estudios pedagógicos*, 37, 2, 43-59.
- Carreño, R. (2015). Efecto del Programa BETA-PUCV sobre la conducta prosocial y la responsabilidad social de sus estudiantes: Un análisis con regresión por discontinuidad. *Estudios pedagógicos*, 41, 2, 41-53.
- Cobb, G., & Moore, D. (1997). Mathematics, Statistics, and Teaching. *The American Mathematical Monthly*, 104, 9, 801-823.
- Conejeros-Solar, M. L., Gómez-Arizaga, M. P., & Donoso-Osorio, E. (2013). Perfil docente para estudiantes/as con altas capacidades. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 5(11).

- Cuadra, V. (1997). Razonamientos intuitivos de los niños a los 13-14 años de edad sobre probabilidades. Tesis master, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- English, L., & Watson, J. (2016). Development of probabilistic understanding in fourth grade. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47, 1, 28-62.
- Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. En Salcedo, A. (Ed.), *Alternativas Pedagógicas para la Educación Matemática del Siglo XXI*, pp.173-194. Caracas: Centro de Investigaciones Educativas, Universidad Central de Venezuela.
- Estrella, S., & Olfos, R. (2010). Changing the understanding of Probability in talented children. En *Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS8, July, 2010)*, Ljubljana, Slovenia. Netherlands: International Statistical Institute.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report*. Alexandria: American Statistical Association.
- Fischbein, E. (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Holanda: D. Reidel Publishing Company.
- Fischbein, E., & Schnarch, D. (1997). The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions, *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 1, 96–105.
- Gal, I. (2005). Towards "probability literacy" for all citizens: Building blocks and instructional dilemmas. En *Exploring probability in school*, pp. 39-63. US: Springer.
- García, J. I., Medina, M., & Sánchez, E. (2014). Niveles de razonamiento de estudiantes de secundaria y Bachillerato en una situación-problema de probabilidad. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 6, 5- 23.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. Holanda: Springer.
- Glaymann, M., & Varga, T. (1975). *Las probabilidades en la escuela*. Barcelona: Editorial Teide.
- Gómez, E., Contreras, J. M., & Batanero, C. (2015). Significados de la probabilidad en libros de texto para educación primaria en Andalucía. En C. Fernández, M. Molina y N. Planas (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX*, pp. 69-72.
- Hawkins, A., & Kapadia, R. (1984). Children's conceptions of probability- A psychological and pedagogical review. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 349-377.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. *Cognitive psychology*, 3, 3, 430-454.
- Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (1982). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. New York Cambridge: University Press.
- Khazanov, L. (2008). Addressing students' misconceptions about probability during the first years of college. *Mathematics and Computer Education*, 42, 3, 180-192.
- Konold, C. (1995). Issues in assessing conceptual understanding in probability and statistics. *Journal of Statistics Education*, 3, 1, 1-9.
- Lecoutre, M-P. (1992). Cognitive models and problem spaces in "purely random" situations. *Educational Studies in Mathematics*, 23, 557-568.

- Maury, S. (1988). *Procedures dans la resolution de problems probabilistes, Actes du colloque de Sevres*. Paris: Editions la Pensee.
- Merino, J. M., Mathiesen, M. E., Mora, O., Castro, G., & Navarro, G. (2014). Efectos del Programa Talentos en el desarrollo cognitivo y socioemocional de sus estudiantes. *Estudios pedagógicos*, 40(1), 197-214.
- Gobierno de Chile-MINEDUC (1990). *Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza LOCE*. Santiago de Chile: MINEDUC.
- Gobierno de Chile-MINEDUC (2001). *Programa educación media, formación general*, Santiago de Chile: MINEDUC.
- Gobierno de Chile-MINEDUC (2012). *Bases Curriculares de la Educación Básica, Matemática*. Santiago de Chile: MINEDUC.
- Gobierno de Chile-MINEDUC (2015). *Nuevas Bases Curriculares y Programas de Estudio 7° y 8° año de Educación Básica / 1° y 2° año de Educación Media*. Santiago de Chile: MINEDUC.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000), *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1974). *La genèse de l'idée de hazard chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Pontecorvo, C., & Girardet, H. (1993). Arguing and reasoning in understanding historical topics. *Cognition and Instruction*, 11, 365–395.
- Sánchez, E., & Valdez, J. (2017). Las ideas fundamentales de probabilidad en el razonamiento de estudiantes de bachillerato. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (11), 127-143.
- Serradó, A., Cardeñoso, J. M., & Azcárate, P. (2005). Los obstáculos en el aprendizaje del conocimiento probabilístico: su incidencia desde los libros de texto. *Statistics Education Research Journal*, 4(2), 59-81.
- Serrano, L. (1996). *Significados institucionales y personales de objetos matemáticos ligados a la aproximación frecuencial de la probabilidad*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, España.
- Sharma, S. (2014). Cultural Influences in Probabilistic Thinking. *Journal of Mathematics Research*, 4(5), 63-77.
- Watson, J. (2006a). Assessing the development of important concepts in statistics and probability. En G. F. Burrill y P. C. Elliott (Eds.), *Thinking and reasoning with data and chance: Sixty-eight yearbook*, pp. 61-75. Reston, VA: NCTM.
- Watson, J. (2006b). *Statistical literacy at school*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67, 3, 223-248.

Autores:

Soledad Estrella

soledad.estrella@pucv.cl

Doctora en Didáctica de la Matemática por la PUCV, sus líneas de investigación se enfocan en el desarrollo del pensamiento estadístico y probabilístico, y el desarrollo profesional docente a través de Estudio de Clases. Es representante nacional del CIAEM, investigadora asociada del CIAE y miembro del directorio de la Asociación Chilena de Investigadores en Educación.

Hugo Alvarado

alvaradomartinez@ucsc.cl

Doctor en Didáctica de la Matemática por la Universidad de Granada, España. Es miembro del directorio de la Sociedad Chilena de Educación Matemática, SOCHIEM. Sus líneas de investigación son Educación en Probabilidades y Estadística escolar y universitaria.

Raimundo Olfos

raimundo.olfos@pucv.cl

Doctor en Educación Matemática por University of Wales. Es presidente de la Sociedad Chilena de Educación Matemática, SOCHIEM, y miembro del directorio de la Asociación Chilena de Investigadores en Educación, AChIE. Sus líneas de investigación son: formación de profesores, currículo y evaluación en matemática escolar.

Lidia Retamal

lretamal@ucsc.cl

Magister en Estadística por la Universidad de Concepción, Chile. Sus líneas de investigación son Educación en Probabilidades y Estadística escolar y universitaria.

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LA ESCUELA PRIMARIA EN BRASIL: UN PASEO POR LA BASE NACIONAL COMÚN CURRICULAR - BNCC

Ailton Paulo de Oliveira Júnior¹

ailton.junior@ufabc.edu.br

Roberta de Cássia dos Anjos²

robertacassia94@gmail.com

Cláudio Marcelo Alves Marques¹

claudiolaw1637@gmail.com

Luzia Roseli da Silva Santos¹

luziaroselidasilvasantos@gmail.com

¹*Universidade Federal do ABC, Brasil.*

²*Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil.*

Recibido: 27/02/2019 **Aceptado:** 02/05/2019

RESUMEN

Una de las finalidades principales de la Base Nacional Común Curricular - BNCC es el cumplimiento de la meta 7 del Plan Nacional de Educación - PNE (2014-2024), la cual busca la mejora de la calidad de la Educación Básica, aumentando las matrículas y mejorando el aprendizaje. El objetivo de este trabajo fue determinar las relaciones establecidas entre el documento de orientación curricular en Brasil a nivel nacional, la Base Nacional Común Curricular - BNCC, dirigida a alumnos y profesores, considerando la Enseñanza de Probabilidad y Estadística en la escuela primaria y fundamentados en la Teoría Antropológica del Didáctico (TAD) y su perspectiva ecológica. Formulamos el ecosistema de la Enseñanza de Probabilidad y Estadística en los años iniciales de la Enseñanza Fundamental considerando las Directrices para Evaluación e Instrucción en Educación Estadística - GAISE. Los resultados apuntan que hay un "norteamiento" aislado en cuanto a la enseñanza de Estadística y Probabilidad, pero, creemos en la expectativa de la inclusión de la Educación Estadística en los currículos de formación de profesores de Matemática, metodológicamente y en la práctica. **Palabras clave:** Enseñanza de Probabilidad y Estadística; Escuela Primaria; BNCC; Teoría Antropológica del Didáctico.

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL NO BRASIL: UM PASSEIO PELA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR - BNCC

RESUMO

Uma das finalidades principais da Base Nacional Comum Curricular - BNCC é o cumprimento da meta 7 do Plano Nacional de Educação - PNE (2014-2024), a qual visa a melhoria da qualidade da Educação Básica, aumentando as matrículas e melhorando a aprendizagem. O objetivo desse trabalho foi determinar as relações estabelecidas entre o documento de orientação curricular no Brasil em nível nacional, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, voltada para alunos e professores, considerando o Ensino de Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental e fundamentados na

Teoria Antropológica do Didático (TAD) e sua perspectiva ecológica. Formulamos o ecossistema do Ensino de Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental considerando as Diretrizes para Avaliação e Instrução em Educação Estatística - GAISE. Os resultados apontam que há um “norteamento” isolado quanto ao ensino de Estatística e Probabilidade, mas, acreditamos na expectativa da inclusão da Educação Estatística nos currículos de formação de professores de Matemática, metodologicamente e na prática.

Palavras-Chave: Ensino de Probabilidade e Estatística; Anos iniciais do Ensino Fundamental; BNCC; Teoria Antropológica do Didático.

PROBABILITY AND STATISTICS IN ELEMENTARY SCHOOL IN BRAZIL: A WALK BY THE COMMON CURRICULAR NATIONAL BASE - BNCC

Abstract

One of the main purposes of the National Curricular Common Base - BNCC is the fulfillment of goal 7 of the National Education Plan - PNE (2014-2024), which aims to improve the quality of Basic Education, increasing enrollments and improving learning. The objective of this work was to determine the relationships established between the curricular orientation document in Brazil at national level, the National Curricular Common Base - BNCC, focused on students and teachers, considering Probability and Statistics in the initial years of Elementary Education and based in the Anthropological Theory of the Didactic (ATD) and its ecological perspective. We formulate the ecosystem of Teaching Probability and Statistics in the initial years of Elementary Education considering the Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education - GAISE. The results indicate that there is an isolated "guiding" regarding the teaching of Statistics and Probability, but we believe in the expectation of the inclusion of Statistical Education in the training curricula of mathematics teachers, methodologically and in practice.

Keywords: Teaching of Probability and Statistics; Elementary School; BNCC; Anthropological Theory of the Didactic.

INTRODUCCIÓN

La Base Nacional Común Curricular - BNCC publicada en diciembre de 2017 (Brasil, 2017) dice que la Matemática constituye un área de conocimiento que para algunos es compleja, pero cuando se trabaja de forma contextualizada e interdisciplinaria, se presenta como un campo curricular fascinante, se debe pensar en democratizar su aprendizaje en la escuela básica.

La BNCC sistematiza la enseñanza en las escuelas de todo Brasil, abarcando todas las etapas de la Educación Básica, o sea, de la Educación Infantil a la Enseñanza Fundamental. En BNCC están clasificados objetivos de aprendizaje en las áreas de Lenguajes, Matemáticas, Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Humanas.

Destacamos que el mismo aún no está siendo aplicado, pero como ya se ha publicado la versión final, creemos que es una contribución importante analizarlo, considerando que

pretende proponer una base curricular unificada para todas las regiones brasileñas, con la intención de eliminar las desigualdades sociales y / o educativas.

La BNCC pretende orientar la elaboración del currículo de todas las escuelas, en el intento de garantizar una educación de calidad, pero ningún otro documento está siendo criticado, debatido e incluso refutado como la primera versión que estuvo disponible para consulta de octubre de 2015 a marzo de 2016; la segunda versión publicada por el Ministerio de Educación (MEC), en mayo de 2016; y la tercera versión (final), en abril de 2017.

Es preocupante el rumor sobre la polémica de la elaboración de ese documento, o sea, el modo en que fue dirigida y apoyada por el Plan Nacional de Educación (PNE), involucrando a diversos investigadores, profesores, sociedad e instituciones. El resultado del debate, cambios, cercenamientos y añadidos de contenidos de esa segunda versión generaría una tercera versión para ser enviada al Consejo Nacional de Educación (CNE).

La BNCC está relacionada con el cumplimiento de la meta 7 del Plan Nacional de Educación-PNE (2014-2024) (Brasil, 2014) que es fomentar la calidad de la Educación Básica brasileña en todas las etapas (Educación Infantil, Enseñanza Fundamental y Enseñanza Media) y modalidades (Educación de Jóvenes y Adultos, Educación Profesional y Educación Especial).

Oliveira Júnior y Dos Anjos (2017, p. 27-28) destacan que, en relación con el área de Matemáticas, hay varias críticas, como las de Lopes (2016), Nacarato (2016), Passos (2016) y de la Sociedad Brasileña de Educación Matemática (SBEM, 2016), indicando:

1. La falta de objetivos de aprendizaje que garanticen la construcción de estructuras matemáticas esenciales para fundamentar el desarrollo de conceptos y estructuras matemáticas (Nacarato, 2016, Passos, 2016, SBEM, 2016);
2. La ausencia del foco de cada eje estructurante y cómo debe ser el progreso de la enseñanza de los contenidos, en cada nivel de enseñanza y por año de escolarización (Lopes, 2016, Nacarato, 2016, Passos, 2016);
3. No identificación de una concepción de enseñanza y aprendizaje en cada disciplina (Nacarato, 2016, Passos, 2016, SBEM, 2016);
4. Necesidad de reanudar a los Parámetros Curriculares Nacionales - PCN para la elaboración de la Base curricular (Lopes, 2016, Nacarato, 2016, Passos, 2016, SBEM, 2016);

5. El documento no trae discusión sobre: la naturaleza del conocimiento matemático, del conocimiento matemático escolar y del papel del profesor en el proceso de aprendizaje del alumno (Nacarato, 2016, Passos, 2016);
6. El empleo de las tecnologías aparece de manera acentuada en los cinco ejes temáticos (Geometría, Magnitudes y Medidas, Estadística y Probabilidad, Números y Operaciones y Álgebra y Funciones) en la versión 2, y en las unidades temáticas en la versión 3, indicando, o no, la posibilidad de su utilización (Lopes, 2016, Nacarato, 2016, SBEM, 2016);
7. Multiplicidad de términos utilizados en los documentos oficiales, que tienden más a confundirse que a ayudar al profesor en su aula y al coordinador pedagógico de las escuelas (Nacarato, 2016, Pasos, 2016);
8. No están explícitas las conexiones entre los conocimientos de los diferentes ejes y los componentes curriculares de la Enseñanza Fundamental (Lopes, 2016, Passos, 2016, SBEM, 2016);
9. El documento no es claro para los profesores, pues los objetivos propuestos son amplios y vagos y no considera sus saberes y experiencias (Lopes, 2016, Nacarato, 2016, Passos, 2016, SBEM, 2016);
10. Necesidad de especificar cuáles son los diferentes lenguajes que se utilizan en la Matemática (Nacarato, 2016, Pasos, 2016, SBEM, 2016);
11. No queda explícita la concepción de resolución de problemas, que parece ser el centro del proceso de enseñanza y de aprendizaje de todo el documento. (Lopes, 2016, Nacarato, 2016, Passos, 2016, SBEM, 2016).

En este sentido, este trabajo presenta una discusión sobre algunas cuestiones curriculares que involucran a BNCC (Brasil, 2017) a partir de una reflexión sobre los objetos de conocimiento y contenidos estadísticos y probabilísticos en los años iniciales de la Enseñanza Fundamental.

Las tendencias actuales de construcción de un currículo en Matemáticas dan especial importancia a la enseñanza de Probabilidad y Estadística. Los fenómenos aleatorios, presentes en nuestro cotidiano, están asociados a las ideas de incertidumbre y probabilidad.

Del Pino y Estrella (2012) presentan la experiencia de algunos países, alrededor del mundo, en relación a la Educación Estadística, enseñanza de Probabilidad y Estadística, en sus currículos:

- 1) En los Estados Unidos, el documento GAISE (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education¹⁶), Franklin et al.(2005), afirma que en los Estados Unidos, durante los últimos veinticinco años, la estadística, usualmente denominada datos y azar, se ha convertido en un componente clave del plan de estudios de matemáticas K-12. Este informe presenta los documentos: Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics¹⁷ (NCTM, 1989) y Principles and Standards for School Mathematics¹⁸ (NCTM, 2000).
- 2) En Nueva Zelanda, la estadística se incluye desde 1969 como parte obligatoria del currículo de matemáticas en la escuela en algunos niveles. Y desde hace más de 20 años, está incluida en todos los niveles de la Educación Básica. El plan de estudios más reciente, publicado en 2006, se denomina Matemática y Estadística, siendo que el eje referente a la Estadística tiene un fuerte énfasis en el pensamiento e investigaciones estadísticas, exigiendo que los alumnos, en todos los niveles, participen en investigaciones. La referencia explícita al pensamiento estadístico implica el reconocimiento implícito de la importancia de la investigación contemporánea a partir del campo de la Educación Estadística (Estrella, 2010).
- 3) En Taiwán y Corea del Sur, el informe MT21 estudia la preparación de profesores de Matemáticas de Enseñanza Básica en seis países y destaca los casos de Taiwán y Corea. Estos países tienen un currículo coherente, relevante y riguroso, donde los profesores fueron entrenados con amplias oportunidades educativas en Estadística y sobre los aspectos prácticos de su enseñanza (Mathematic Teaching in the 21st Century, 2007).
- 4) En Italia, la Probabilidad y la Estadística están incluidas desde 1979 en el currículo de Matemáticas de las escuelas secundarias y desde 1985 en las escuelas primarias (Ottaviani, 1995).

¹⁶Directrices para la Evaluación e Instrucción en Educación Estadística. ¹⁶

¹⁷Estándares Curriculares y de Evaluación para las Matemáticas Escolares.

¹⁸Principios y Estándares para las Matemáticas Escolares.

- 5) En España, desde 2006 se insertó la estadística en el primer ciclo de enseñanza (niños de 6 y 7 años) de acuerdo con el Decreto MEC (2006). En estas orientaciones curriculares, se puede observar aumento en los contenidos estadísticos en la escuela primaria, según el Decreto de Enseñanza Mínima de Enseñanza Primaria (MEC, 2006) incluyendo contenidos en el ámbito del Tratamiento de Información, azar y Probabilidad.
- 6) En Inglaterra, el currículo de Matemáticas para los niveles 1 a 4 comprende el procesamiento, representación e interpretación de datos con o sin el uso de las tecnologías de la información y comunicación, así como la exploración de la incertidumbre y el desarrollo de una comprensión de la Probabilidad (National Curriculum, 1999).
- 7) En Singapur incluye Estadística y Probabilidad como uno de los principales y nuevos componentes en todos los niveles de enseñanza, con énfasis en la reducción de la mecanización y en las matemáticas aplicadas. Esta inclusión va desde el primer nivel de enseñanza primaria hasta la enseñanza secundaria. Y a partir del nivel 5, se permite la utilización de la calculadora (Ministry of Education Singapore, 2007).
- 8) En Chile, en 2012, como principal instrumento del proceso de reforma del currículo nacional, se presentan las nuevas bases curriculares (MINEDUC, 2012), para los niveles 1 a 6, y que establecen el eje denominado "Datos y Probabilidades". Este eje se centra en la estadística descriptiva y reitera la necesidad de que todos los alumnos registren, clasifiquen y lean información presentada en tablas y gráficos, y que se inicien en temas relacionados con la Probabilidad.

Para Snee (1990) el pensamiento estadístico se define como procesos mentales que reconocen la variación estadística como algo que nos rodea y está siempre presente en todo lo que hacemos. Y Morales (2006) señala que la formación del pensamiento estadístico enfatiza la necesidad y la producción de los datos, así como el estudio de la variación por ellos presentada. Sin embargo, la capacidad de lectura e interpretación de datos, organizados en tablas y gráficos, desarrolla habilidades compatibles con un nivel de letramiento estadístico que según Gal (2002) es el conocimiento mínimo de conceptos y de procedimientos estadísticos básicos.

MARCO TEÓRICO

Esta investigación tiene por objetivo determinar las relaciones que podemos establecer entre el documento de orientación curricular en Brasil a nivel nacional, la Base Nacional Común Curricular, Brasil (2017) y el documento GAISE - Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (Directrices para Evaluación e Instrucción en Educación Estadística), considerando la enseñanza de Probabilidad y Estadística en los años iniciales de la Enseñanza Fundamental a la luz de la Teoría Antropológica del Didáctico - TAD.

El documento GAISE - Directrices para Evaluación e Instrucción en Educación Estadística (Franklin et al., 2005) está orientado a la Enseñanza de Estadística, pero que ampliaremos para consideraciones en cuanto a la enseñanza de Probabilidad.

Y, para que esta propuesta sea alcanzada, debemos, por lo tanto, ponderar aspectos inherentes a determinado saber estadístico y probabilístico, entre ellos, aspectos sociales, ambientales, políticos y económicos. Así, tomaremos en consideración el análisis de la tríada objeto-persona-institución de acuerdo con la TAD.

Según Chevallard (1999), la TAD debe ser encarada como un desarrollo y una articulación de las nociones cuya elaboración pretende permitir pensar de manera unificada muchos fenómenos didácticos que surgen al final de múltiples análisis.

Menezes y Santos (2008) consideran que la TAD funciona como una forma de explicar la transposición didáctica (TD) en el ecosistema (lugar donde se desarrolla un determinado sistema que posee una ecología propia, en el caso en estudio, el sistema didáctico), o sea, el aula, o, mejor dicho, una prolongación de la Teoría de la Transposición Didáctica, en el momento en que amplía estos ecosistemas para relaciones entre objetos de enseñanza, que van más allá del aula.

Chevallard (1999) establece que, para obtener su teoría, se necesitan tres temas principales: los objetos (O), personas (P) e instituciones (I).

El objeto (O) tomará una posición privilegiada en relación con los otros temas, en virtud de esta ser el "material base" de la construcción teórica. En el diseño de Chevallard (1999), todo será objeto.

Chevallard (1999) aún hace una analogía con el universo matemático contemporáneo, el cual se funda en la Teoría de los Conjuntos, o sea, "todo es un conjunto", y así, según su

teoría: "todas las cosas serán objetos". De esta forma, las personas "P" y las instituciones "I" también son objetos, así como, las otras entidades que serán introducidas.

Así, en este trabajo, en cuanto al objeto (O), atribuiremos énfasis a los contenidos estadísticos y probabilísticos relacionados a la Enseñanza Básica en Brasil, a nivel nacional, apoyada en el documento GAISE (Franklin et al., 2005) que presenta los contenidos estadísticos asociados a la resolución de problemas y puntuando la importancia de la variabilidad en el tratamiento de los datos.

En cuanto a las personas (P), el foco de este trabajo es determinar orientaciones para profesores y alumnos de la Educación Básica en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Probabilidad y de la Estadística en la construcción de su propio conocimiento, actuando de forma crítica en la investigación y desarrollo de nuevas metodologías en entidades públicas y particulares.

De forma privilegiada se encuentra el papel de la institución. De acuerdo con Chevallard (1999), la institución puede ser una escuela, un aula, un curso, una familia. A cada institución se asocia un conjunto de objetos institucionales a partir de la relación institucional. Así, en nuestro trabajo, atribuimos el papel institucional (I) al documento oficial que orienta la enseñanza de Matemáticas en la Educación Básica en Brasil a nivel nacional, la Base Nacional Común Curricular - BNCC, que contempla los diferentes momentos de formación del estudiante, específicamente orientados a los contenidos estadísticos y probabilísticos.

Por último, utilizando como base teórica la Teoría Antropológica del Didáctico (TAD) y su perspectiva ecológica, formulamos, por hipótesis, el ecosistema de la Enseñanza de Estadística y Probabilidad en la Educación Básica (años iniciales de la Enseñanza Fundamental).

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

En esta investigación, adoptamos por documento la definición propuesta por Cellard (2008), o sea, todo lo que es vestigio del pasado o todo lo que sirve de testimonio es considerado como documento o "fuente".

Cellard (2008) clasifica los documentos en públicos y privados, siendo que los públicos abarcan los archivos gubernamentales y los no archivados y los privados se dividen en archivos privados y documentos personales.

Para responder a la cuestión de investigación, adoptamos como metodología de investigación el análisis documental. Optamos por examinar el documento gubernamental que orienta la Escuela Básica, la BNCC, una vez que éstos presentan la visión institucional de ese segmento de enseñanza y de sus necesidades.

Para verificar si los ecosistemas potencian el desarrollo de la enseñanza de Estadística y Probabilidad se analizó el documento público a la Base Nacional Común Curricular - BNCC para los años iniciales y finales de la Enseñanza Fundamental (Matemática).

Además de este documento, consideramos las Directrices para la evaluación y la instrucción en la educación de la educación - GAISE, Franklin et al. (2005), que señala cinco aspectos considerados esenciales para la Enseñanza de Estadística y que ampliaremos para consideraciones en cuanto a la enseñanza de Probabilidad, o sea:

- (1) La resolución de problemas es un proceso de investigación que implica cuatro componentes: la formulación de preguntas, la recogida de datos, análisis e interpretación de los resultados de los datos;
- (2) Es necesario considerar el papel de la variabilidad en el proceso de resolución de problemas, pues la formulación de una cuestión estadística requiere un entendimiento sobre la diferencia entre la cuestión que anticipa la respuesta determinista y la cuestión que anticipa una respuesta basada en la variable;
- (3) En la recolección de datos es necesario reconocer la variabilidad en los datos. El muestreo aleatorio está destinado a reducir las diferencias entre la muestra y la población, y el tamaño de la muestra influye en el efecto del muestreo;
- (4) En el análisis el objetivo es el de considerar la variabilidad de los datos;
- (5) En la interpretación de los resultados es necesario permitir la variabilidad para mirar más allá de los datos. Es necesario tener claridad en qué interpretaciones se hacen en presencia de variabilidad.

Consideramos que los documentos escogidos para el análisis son componentes significativos del cotidiano escolar, pues interfieren de manera indirecta en el trabajo docente y en las prácticas escolares que ocurren en el día a día de las instituciones de enseñanza en la Educación Básica.

A partir del análisis de esos documentos, que se realizará a la luz de los presupuestos de la Teoría Antropológica del Didáctico, buscamos identificar las organizaciones

matemáticas y didácticas que emergen de esos documentos referentes a la Estadística y la Probabilidad y una vez identificadas tales organizaciones, vamos a analizar si permiten el desarrollo de la enseñanza de Estadística y Probabilidad.

Con tantas discusiones y análisis en relación con la BNCC que recorren por los medios de comunicación, se revela que el proceso adoptado para su construcción no es adecuado, hecho que nos hace relacionar también con la tríada objeto-persona-institución en el ecosistema social de nuestra investigación.

Así, los apuntes explicados anteriormente sobre el panorama de la enseñanza de la Estadística y Probabilidad en Brasil y en algunos países en el mundo, relatados por algunos autores, servirá como base teórica fundamental para poder considerar ese asunto como "ecosistema social", relacionando la tríada objeto-persona-institución con las esferas curriculares de nuestra investigación, conforme al objetivo propuesto.

Según Kato (2014) los ecologistas reconocen el concepto de ecosistema por su relevancia histórica en los estudios de fenómenos y procesos naturales, involucrando factores bióticos y abióticos articulados en un determinado espacio y tiempo de modo complejo.

Kato (2014) todavía menciona que, el término signico de "ecosistema" se configura de la siguiente manera: el prefijo eco circulaba admirablemente en la academia desde su uso en el campo de la propia Ecología hasta su relación creciente entre ese prefijo y las preocupaciones en la actualidad sobre cuestiones ambientales en el llamado "movimiento ecologista". El sufijo sistema se definía acerca del aspecto técnico, moderno y científico, asimilando ideas de la Física, como importante área ya consolidada en la ciencia, en especial la relación entre el funcionamiento de una máquina y el ambiente en general.

En este prisma, cuando nos referimos al término "Ecosistema" es en el sentido de designar el sistema de la enseñanza de Estadística y Probabilidad, sea él documental, histórico, pedagógico o en el propio contexto escolar.

Análisis de la enseñanza de Estadística y Probabilidad en los años iniciales de la Enseñanza Fundamental según la BNCC a la luz de la TAD

Se realizará el análisis de los documentos curriculares en el ámbito del Ministerio de Educación (MEC) de alcance nacional, la BNCC, y el documento GAISE, considerando la enseñanza de Estadística y Probabilidad en los años iniciales de la Enseñanza Fundamental a la luz de la Teoría Antropológica del Didáctico.

En el análisis de las directrices curriculares, serán señaladas y discutidas las lagunas entre lo que se desea o tiene como ideal y lo que se tiene en la escuela, o sea, el real, observandola ausencia de cuestiones étnico-culturales, realidad local y formación de profesores.

Por lo tanto, junto con el panorama de la enseñanza de la Estadística y la Probabilidad en Brasil aliada al marco teórico, o sea, la Teoría Antropológica del Didáctico (TAD), se establecen bases de comparación a partir de esta construcción teórica en el documento educativo federal, la BNCC, y el documento GAISE.

La BNCC referente al área y componente curricular "Matemática" y el área temática "Probabilidad y Estadística"

La escuela primaria, de acuerdo con BNCC (Brasil, 2017) está organizado en cinco "áreas de conocimiento" y "nueve componentes del plan de estudios": (1) Idiomas - compuesto por los componentes del plan de estudios de Lengua Portuguesa, Arte, Educación Física y Lengua Inglés; (2) Matemáticas: compuesto por el componente curricular de Matemáticas; (3) Ciencias de la Naturaleza: compuesto por el componente curricular de Ciencias; (4) Ciencias Humanas: compuesto por las componentes curriculares de Geografía y de Historia; (5) Enseñanza Religiosa: compuesto por el componente curricular de Enseñanza Religiosa.

La BNCC destaca las especificidades para los Años iniciales (1° al 5° año) y Años finales (6° al 9° año) de la Enseñanza Fundamental, siendo que cada área del conocimiento establece competencias específicas de cada una de las áreas cuyo desarrollo debe ser promovido a lo largo de los años. nueve años. Estas competencias explicitan cómo las competencias generales se expresan en cada una de las áreas (Brasil, 2017).

Rolkouski (2018, p. 127) destaca que cada una de las "competencias específicas" presenta un conjunto de "habilidades", que se relacionan con diferentes "objetos de conocimiento", es decir, "contenidos, conceptos y procesos" que se organizan en "unidades temáticas". En el caso de componentes de programa de matemáticas se enumeran las siguientes áreas: (1) Los números; (2) Álgebra; (3) Geometría; (4) Magnitudes y medidas; (5) Probabilidad y Estadística.

Según Oliveira Júnior (2012), unidades temáticas son lo que tradicionalmente se trataba como disciplina, o sea, la forma en que los conocimientos se organizan en el currículo. La unidad temática se diferencia de la disciplina en su concepción. Ella busca establecer un

diálogo con otros conocimientos, a partir de un tema mayor llamado eje temático. Esta forma de organización en unidades temáticas posibilita una formación interdisciplinaria colaborando para un entendimiento más amplio e integrador sobre el mundo.

La BNCC referente al área y componente curricular "Matemática" y el área temática "Probabilidad y Estadística"

Destacamos inicialmente el avance de los aspectos del Tratamiento de la Información constante de los PCN en la BNCC, al traer explícitamente "Estadística" y "Probabilidad".

Con respecto a la estadística, los primeros pasos de los años iniciales de la Enseñanza Fundamental involucran el trabajo con la recolección y la organización de datos de una investigación de interés de los alumnos. La planificación de cómo hacer la investigación ayuda a comprender el papel de la estadística en el cotidiano de los alumnos. Por lo tanto, la lectura, la interpretación y la construcción de tablas y gráficos tienen un papel fundamental, así como la forma de producción de texto escrito para la comunicación de datos, pues es necesario comprender que el texto debe sintetizar o justificar las conclusiones (Brasil, 2017).

La Probabilidad no fue tan enfatizada en los PCN, y se observa que los profesores se enfocan principalmente en la enseñanza de Estadística, a pesar de la Probabilidad estar incluida en el eje Tratamiento de la Información, pues, por regla general, los profesores desconocen cómo trabajar esos contenidos.

La BNCC, Brasil (2017, p.21), en relación con el estudio de nociones de probabilidad para los años iniciales de la Enseñanza Fundamental, la finalidad es promover la comprensión de que no todos los fenómenos son deterministas. Para ello, el inicio de la propuesta de trabajo con probabilidad está centrado en el desarrollo de la noción de aleatoriedad, de modo que los alumnos comprendan que hay eventos ciertos, eventos imposibles y eventos probables, pues se considera que es común que las personas juzguen imposibles eventos que nunca se vieron pasar. En esta fase, es importante que los alumnos expresen verbalmente, en eventos que envuelven el azar, los resultados que podrían haber ocurrido en oposición a lo que realmente ocurrió, iniciando la construcción del espacio muestral.

Kataoka et al. (2011) destacan que una de las mayores dificultades que los profesores de Matemáticas de la Enseñanza Fundamental encuentran en trabajar contenidos probabilísticos y estadísticos es que no tuvieron, durante su proceso de formación, una discusión bajo los aspectos relacionados a la didáctica de la estadística.

En la BNCC, tanto para los años iniciales de la Enseñanza Fundamental, se muestra la preocupación con el lenguaje como la incertidumbre y la aleatoriedad (BRASIL, 2017, p.21, 230) y que según Lopes (2011) y muy útil en cuestiones del " " en el caso de los alumnos, ayudando no sólo en la construcción de valores sociales, sino también en un análisis crítico en relación con las informaciones transmitidas por los medios.

En Brasil (2017), el documento indica que la incertidumbre y el tratamiento de datos deben ser estudiados en la unidad temática Probabilidad y Estadística.

Esta concepción establece la "óptica" considerada ideal en el ámbito de la discusión enseñanza-aprendizaje sobre la estadística y la probabilidad. Se puede observar semejanza, en algunos aspectos importantes, con el currículo inglés indicado en Lopes (2008). Uno de esos puntos se refiere a la oportunidad de los alumnos en la enseñanza de Estadística y Probabilidad, que son:

1. Formular cuestiones que pueden ser consideradas usando métodos estadísticos;
2. Tomar decisiones sobre investigaciones basadas en análisis de datos;
3. Utilizar computadoras como una fuente de grandes muestras, una herramienta para explorar representaciones gráficas y como un medio de simular eventos;
4. Ocuparse con el trabajo práctico y experimental para entender algunos de los principios que gobiernan acontecimientos al azar;
5. Mirar, críticamente, algunas rutas en las que las representaciones de datos pueden ser erróneas y las conclusiones pueden ser inciertas.

El uso de estadísticas o de situaciones probabilísticas para examinar cuestiones de interés de los alumnos, que surgen en otras disciplinas y más allá de ellas, no es mencionado para los años finales de la Enseñanza Fundamental, lo que es una desafortunada omisión para este ciclo.

Así, con relación a los contenidos estadísticos y probabilísticos, los objetivos están a menudo mezclados, sin ningún razonamiento claro para ese enfoque, manteniéndolos en la línea, sin articulación de la progresión.

Es un documento prescriptivo que amarra contenidos por serie, definiendo que tal contenido es de un año y tal asunto es de otro año, o sea, da vida a una visión retrógrada que pasa por encima de los estudios sobre cognición, aprendizaje, currículo y sobre el tema el estado epistemológico de las ideas, procesos y objetos matemáticos.

Aunque no asuma, formatea la enseñanza de la Matemática e intenta atar y enyesar al profesor pasando por encima de sus experiencias y sus saberes. Hay que preguntarse a quién interesa tal pasteurización, o sea, identificar las reales intenciones y desnudarlas en los discursos, tanto de los agentes que tratan la educación como estorbo, como de los agentes privados que la ven como mercancía y negocio.

Consideramosla BNCC como un documento curricular (Institución - I) sino como una matriz de descriptores de evaluaciones a gran escala, que pretenden implantar y perfeccionar mecanismos de control sobre los profesores (Persona - P) con el discurso de la meritocracia que puede converger para la privatización de las escuelas.

En cuanto al objeto de esta investigación que permea a TAD, la BNCC busca atender detalladamente a la enseñanza de Probabilidad y Estadística (Objeto - O) en varios aspectos indicados por "unidades temáticas" y no por "habilidades", tales como: letra y capacidad de aprender; lectura del mundo natural y social; ética y pensamiento crítico y solidaridad y sociabilidad.

En el Cuadro 1 (Descripción de los objetivos de conocimiento) y Cuadro 2 (Descripción de las habilidades) volcados a la unidad temática "Probabilidad y Estadística" del primer año al quinto año de la Enseñanza Fundamental de la Base Nacional Común Curricular - BNCC (Brasil, 2017).

La BNCC indica que la división en unidades temáticas sirve para facilitar la comprensión de los conjuntos de habilidades y de cómo se interrelacionan. En la elaboración de los currículos y de las propuestas pedagógicas, deben ser enfatizadas las articulaciones de las habilidades con las de otras áreas del conocimiento, entre las unidades temáticas y dentro de cada una de ellas (Brasil, 2017).

Cuadro 1: Descripción de los objetivos de conocimiento de la unidad temática "Probabilidad y Estadística" a ser ministrados del 1^o año al 5^o año de la Enseñanza Fundamental de la BNCC.

Primer año	Segundo año	Tercero año	Cuarto año	Quinto año
Noción de azar.	Análisis de la idea de aleatorio en situaciones cotidianas.	Análisis de la idea de acaso en situaciones de lo cotidiano: espacio muestral.	Análisis de posibilidades de eventos aleatorios.	Espacio muestral: análisis de posibilidades de eventos aleatorios.
				Cálculo de probabilidad de eventos

				equiprobables.
Lectura de tablas y gráficos de columnas simples.	Recolección, clasificación y representación de datos en tablas simples y de doble entrada y en gráficos de columnas.	Lectura, interpretación y representación de datos en tablas de doble entrada y gráficos de barras.	Lectura, interpretación y representación de datos en tablas de doble entrada, gráficos de columnas simples y agrupadas, gráficos de barras y columnas y gráficos pictóricos.	Lectura, recolección, clasificación interpretación y representación de datos en tablas de doble entrada, gráfico de columnas agrupadas, gráficos pictóricos y gráfico de líneas.
Recolección y organización de información.		Recolección, clasificación y representación de datos referentes a variables categóricas, por medio de tablas y gráficos.	Diferenciación entre variables categóricas y variables numéricas.	
Registros personales para la comunicación de información recopilada.	-		Recolección, clasificación y representación de datos de investigación realizada.	-

Fuente: Brasil (2017, p. 276; 280; 284; 288; 294).

En la definición de las habilidades, la progresión año a año se basa en la comprensión y utilización de nuevas herramientas y en la complejidad de las situaciones-problema propuestas, cuya resolución exige la ejecución de más etapas o nociones de unidades temáticas distintas (Brasil, 2017, p. 232).

Tales ejes no se consideran en ningún otro documento, sin embargo, a pesar de ser una base común, hace indicaciones directivas de situaciones para el aula, sobreponiendo a los PCN. Esto puede ser considerado plausible de forma holística, pero lo que se quiere está lejos de lo que se tiene en la escuela, pudiendo ser confirmado en investigaciones.

Cuadro 2: Descripción de las habilidades de la unidad temática "Probabilidad y Estadística" consideradas para el primer año al quinto año de la Enseñanza Fundamental de la BNCC.

Primer año	Segundo año	Tercero año	Cuarto año	Quinto año
(EF01MA20) Clasificar eventos involucrando el azar, tales como "sucederá con certeza", "tal vez suceda" y "es imposible suceder", en situaciones de lo cotidiano.	(EF01MA20) Clasificar eventos involucrando el azar, tales como "sucederá con certeza", "tal vez suceda" y "es imposible suceder", en situaciones de lo cotidiano.	(EF03MA25) Identificar, en eventos familiares aleatorios, todos los resultados posibles, estimando los que tienen mayores o menores posibilidades de ocurrencia.	(EF03MA25) Identificar, en eventos familiares aleatorios, todos los resultados posibles, estimando los que tienen mayores o menores posibilidades de ocurrencia.	(EF05MA22) Presentar todos los posibles resultados de un experimento aleatorio, estimando si estos resultados son igualmente probables o no.
		(EF05MA23) Determinar la probabilidad de que se produzca resultado en eventos aleatorios, cuando todos los resultados posibles tienen la misma probabilidad de ocurrir (equiprobables).		
(EF01MA21) Leer datos expresados en tablas y en gráficos de columnas simples.	(EF01MA21) Leer datos expresados en tablas y en gráficos de columnas simples.	(EF03MA26) Resolver problemas cuyos datos se muestran en tablas de doble entrada, gráficos de barras o columnas.	(EF04MA27) Analizar datos presentados en tablas simples o de doble entrada y en gráficos de columnas o pictóricos, con base en informaciones de las diferentes áreas del conocimiento, y producir texto con la síntesis de su análisis.	(EF04MA27) Analizar datos presentados en tablas simples o de doble entrada y en gráficos de columnas o pictóricos, con base en informaciones de las diferentes áreas del conocimiento, y producir texto con la síntesis de su análisis.
		(EF03MA27) Leer, interpretar y comparar datos presentados en tablas de doble entrada, gráficos de barras o de columnas, involucrando resultados de investigaciones significativas, utilizando		

		términos como mayor y menor frecuencia, apropiándose de ese tipo de lenguaje para comprender aspectos de la realidad sociocultural significativo.		
(EF01MA22) Realizar encuesta, involucrando hasta dos variables categóricas de su interés y universo de hasta 30 elementos, y organizar datos por medio de representaciones personales.	(EF02MA23) Realizando una encuesta en un universo de hasta 30 elementos, eligiendo hasta tres variables categóricas de su interés, organizando los datos recogidos en listas, tablas y gráficos de columnas simples.	(EF03MA28) Realizar encuesta que involucra variables categóricas en un universo de hasta 50 elementos, organizar los datos recolectados utilizando listas, tablas simples o de doble entrada y representarlos en gráficos de columnas simples, con y sin uso de tecnologías digitales.	(EF04MA28) Realizar encuesta que involucra variables categóricas y numéricas y organizar datos recopilados a través de tablas y gráficos de columnas simples o agrupadas, con y sin uso de tecnologías digitales.	(EF05MA25) Realizar una encuesta que involucra variables categóricas y numéricas, organizar datos recopilados a través de tablas, gráficos de columnas, pictóricos y de líneas, con y sin uso de tecnologías digitales, y presentar texto escrito sobre la finalidad de la investigación y la síntesis de los resultados.

Fuente: Brasil (2017, p. 277; 281; 285; 289; 293).

En uno de esos trabajos, Costa y Nacarato (2011) hicieron el recorte de una investigación, investigando como profesores de Matemáticas en ejercicio perciben la inserción de la Probabilidad y de la Estadística en su formación y en su práctica profesional, y como formadores de profesores perciben la inserción de la Probabilidad y de la Estadística en la formación de los profesores de Matemáticas.

Se evidenció en esa investigación que la formación inicial o continuada no ha contribuido para que el profesor construya un repertorio de saberes que le posibilite actuar de modo seguro ante el desafío de formar el pensamiento estadístico y probabilístico en una perspectiva crítica de sus alumnos.

Además, según las autoras, la estadística impartida en los cursos de licenciatura no da base adecuada a los profesores para actuar en el aula, buscando ayuda en cursos de formación continuada o capacitación para trabajar con la Probabilidad y la Estadística.

En relación con el documento GAISE, la BNCC (Brasil, 2017) contempla la enseñanza de Estadística y Probabilidad por medio de la resolución de problemas solamente para el tercer año de la Enseñanza Fundamental, Brasil (2017, p.21), indicando que el alumno debe tener la habilidad de resolver problemas cuyos objetivos los datos se muestran en tablas de doble entrada, gráficos de barras o columnas.

En la BNCC se considera aspectos socioculturales en buena parte de sus orientaciones, como en Brasil (2017, p.224), al proponer al alumno leer, interpretar y comparar datos presentados en tablas y gráficos que involucran resultados de investigaciones significativas, apropiándose de ello tipo de lenguaje para comprender aspectos de la realidad sociocultural significativos. Pero en ningún momento se destacan cuestiones étnico-culturales.

En esa misma perspectiva, la BNCC contempla la contextualización para la enseñanza envolviendo Estadística y Probabilidad. No se describe explícitamente su concepción, pero está en las entrelíneas que esa enseñanza debe partir del cotidiano de los alumnos, de modo que pueda ser descontextualizado de aplicaciones específicas y reaplicado en nuevas situaciones durante la resolución de problemas, como trecho a seguir:

[...] Ella propone el abordaje de conceptos, hechos y procedimientos presentes en muchas situaciones-problema de la vida cotidiana, de las ciencias y de la tecnología. Así, todos los ciudadanos necesitan desarrollar habilidades para recoger, organizar, representar, interpretar y analizar datos en una variedad de contextos, para hacer juicios bien fundamentados y tomar las decisiones adecuadas. (Brasil, 2017, p. 230, traducción y grifo nuestro).

Destacando el uso de tecnologías para la enseñanza de Probabilidad y Estadística, la BNCC destaca el uso de tecnologías tales como: (1) calculadoras para evaluar y comparar los resultados, y (2) hojas de cálculo, que ayudan en la construcción de gráficos y cálculos de las medidas de tendencia central. También sugiere la consulta a páginas de institutos de investigación como la del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) que puede ofrecer contextos para aprender conceptos y procedimientos estadísticos, además de utilizarlos con el intuito de comprender la realidad (Brasil, 2017).

La BNCC (Matemática), como los PCN, tampoco se articula con los ítems 1 al 4 del documento GAISE en cuestión de la variabilidad (Cuadro 3), pero señala la importancia de la comprensión de forma intuitiva de la cuestión del error de lectura por parte de los usuarios los alumnos como escalas inapropiadas, subtítulos no explicitados correctamente, omisión de informaciones importantes (fuentes y fechas), entre otros (Brasil, 2017).

Los puntos del documento GAISE referentes a la discusión de la variabilidad, Cuadro 3, consideramos que no se consideraron en la BNCC y que según el documento GAISE (Franklin et al., 2005) son esenciales para la comprensión de los problemas propuestos y consecuentemente la aprehensión de los contenidos. La anticipación de la variabilidad es la base para la comprensión de la distinción de la cuestión estadística, y estos son necesarios para la formulación adecuada de la cuestión o problema.

Cuadro 3: Puntos del documento GAISE referentes a la discusión de la variabilidad.

Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4
Formular preguntas (Anticipando Variabilidad - Haciendo distinción en la cuestión estadística)	Recopilación de datos (Reconociendo la variabilidad - Diseñando las diferencias)	Análisis de datos (Contabilidad de distribución - Uso de la variable)	Interpretación de los resultados (Admitiendo la Variabilidad - Mirando más allá de los datos)
La formulación de una pregunta estadística requiere una comprensión de la diferencia entre una pregunta que anticipa una respuesta determinística y una pregunta que anticipa una respuesta basada en datos que varían.	Los proyectos de recolección de datos deben reconocer la variabilidad en los datos ya menudo se destinan a reducir la variabilidad. Un muestreo aleatorio tiene por objeto reducir las diferencias entre la muestra recolectada y la población de origen, y el tamaño de la muestra influye en el efecto de la variabilidad de la muestra (error).	El principal objetivo del análisis estadístico es dar razón a la variabilidad de los datos. En este caso, el nivel de confianza de encuestas nos dice cuántas veces las estimaciones producidas por el método empleado produjeron resultados correctos. Este análisis se basa en la distribución de estimaciones de muestreo repetida.	Las interpretaciones estadísticas se hacen en presencia de variabilidad y debemos admitirla. Por ejemplo, el resultado de una encuesta electoral debe interpretarse como una estimación que puede variar de la muestra a la muestra.

Fuente: Traducción nuestra de Franklin et al.(2005).

El uso de herramientas y tecnologías, como planillas electrónicas, calculadora e incluso por consultas a sitios de institutos de investigación, Brasil (1997), fueron contemplados en ese documento para una mejor efectividad del estudio en cuanto a la enseñanza de Estadística y de la Probabilidad.

Y realizar una investigación que involucra diferentes tipos de variables y organizando los datos recolectados por medio de tablas y gráficos, con y sin uso de tecnologías digitales en Brasil (2017).

Este hecho fue confirmado en Konold (1989), Hancock (1998) y Ribeiro (2010) y en la "Agenda for Action—Recommendations for school mathematics of 1980s"¹⁹, publicada en 1980 por el National Council of Teachers of Mathematics²⁰ (NCTM) destacado en esta investigación.

En contrapartida, el uso de estos instrumentos todavía está distante de la realidad escolar y de las prácticas por parte de los profesores que enseñan Probabilidad y Estadística. Sin embargo:

[...] los currículos de Matemáticas, las metodologías y los libros didácticos están en descompás con el mundo moderno. Vivimos en un mundo de alta tecnología y la enseñanza de las matemáticas no está logrando crear conexiones con este mundo. Los recursos tecnológicos como la calculadora y la computadora están cada vez más presentes en las actividades del día a día, pero casi no se utilizan en el aula. Muchos contenidos que hoy en día se desarrollan en las escuelas han perdido su relevancia mientras que otros temas que involucra, por ejemplo, nociones de estadística y economía ni siquiera se abordan en los currículos de Matemáticas (Santos, Santos, & Aragón, 2013, página 5, traducción y grifo nuestro).

Por lo tanto, cabe señalar que el documento BNCC (BRASIL, 2017), en una perspectiva ecológica del ecosistema social, permite el desarrollo en cuanto a la enseñanza de Probabilidad y Estadística de forma parcial, incluso en muchos aspectos en él, estar en descompás con la enseñanza la realidad escolar, como se informó anteriormente.

DISCUSIÓN

¹⁹Agenda para acciones recomendadas para las matemáticas de 1980

²⁰Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas

Traemos aquí una profundización de cómo la BNCC, Institución (I), aborda el objeto (O), enseñanza de Estadística y Probabilidad, considerando el documento GAISE vuelta a las personas (P), que son los alumnos y profesores.

El documento analizado, Institución (I), es fluido y sin complicaciones de entendimiento, pero en cuanto al objeto (O) de nuestra investigación, verificamos que el raciocinio es lineal, dejando huecos.

El ideal sería un "equilibrio" entre contenidos a ser ministrados con sus respectivas competencias y habilidades, no dejando de lado sugerencias de enseñanza destinadas a los profesores, Persona (P), hecho que no fue contemplado en los documentos.

Otra preocupación es no considerar en los currículos el proceso de apropiación del conocimiento por la escuela, o sea, la retirada de los conceptos de su historicidad y problematización.

Las observaciones consideradas por Kato y Kawasaki (2011) convergen, a nuestro ver, con la investigación de Annkuch y Rubick (2002), pues éstos consideran que la enseñanza de Estadística y Probabilidad debe formar parte del contexto de los alumnos, pero que sean situaciones reales en que ellos participen, además de ser confiables y adecuados.

En este sentido, el documento curricular, la BNCC, (Institución - I) no contribuye a la enseñanza de Estadística y Probabilidad (Objeto - O), divergiendo de la necesidad de trabajar con situaciones reales de los alumnos (Persona - P), sin tener en cuenta sus orígenes, sus vivencias y experiencias que realmente tengan sentido para esos estudiantes que aprenden contenidos estadísticos y probabilísticos, que es también Persona (P) de esta investigación.

La BNCC indica una convergencia para una enseñanza de Estadística y Probabilidad a través de la contextualización y la Resolución de Problemas. Hecho relevante, pues lo que se propone para su enseñanza es la relación de los contenidos estadísticos y probabilísticos considerando la importancia de considerar contextos distintos, cuando este contenido es producido.

Sin embargo, si esa contextualización no es de interés de los alumnos, el proceso "enseñanza-aprendizaje" será en vano para los alumnos, sin fundamento, divergiendo de la contribución de un raciocinio crítico y reflexivo.

Se percibe la indicación de la utilización de informática con el propósito de desarrollar algunas habilidades como la organización y tabulación de los datos.

Hay una laguna, al no apuntar para la formación de profesores, ya que los mismos enfatizan apenas contenidos descriptivos, con un rigor de cálculos y fórmulas, refiriéndose a un modo que realmente no hace que los estudiantes se involucrar desde una elaboración de un problema, vinculados a su propio trabajo de la vida cotidiana, hasta un análisis profundo de los resultados obtenidos.

Las propuestas curriculares de Matemáticas se superponen el uno al otro, inspiradas en los Parámetros Curriculares Nacionales - PCN, enfatizando que la enseñanza de Estadística y Probabilidad es indispensable para que los sujetos puedan analizar índices de costo de vida, realizar sondeos, elegir muestras y tomar decisiones en y en la mayoría de los casos, en la mayoría de los casos.

Sin embargo, se nota que la BNCC no enfatiza la diligencia del desarrollo del raciocinio crítico por medio del análisis de diferentes situaciones vinculadas con la incertidumbre y la aleatoriedad, siendo ese hecho otra laguna preocupante existente y relacionada con las concepciones de Hawkins (1990).

CONSIDERACIONES FINALES

En nuestro estudio, percibimos que el currículo en cuestión se restringe a contenidos formales y técnicos, no enfatizando enseñar actitudes. Creemos que es por medio de una actitud que se forma sujetos capaces de actuar en la sociedad y ejerciendo la ciudadanía adecuadamente, es decir, en un modo de estar en sociedad que tiene como referencia los derechos humanos, en particular los valores de la igualdad, la democracia y la justicia social.

La justificación de trabajar con la Probabilidad y Estadística y el desarrollo del pensamiento estadístico y probabilístico en los años iniciales de la Enseñanza Fundamental está en el hecho de posibilitar al estudiante el análisis y la interpretación de datos, teniendo la posibilidad de asumir una postura crítica en la validez de las informaciones presentadas, según lo previsto y indicado en el documento GAISE (Franklin et al., 2005).

Y defendemos la inclusión de la Educación Estadística, enseñanza de Probabilidad y Estadística, en la formación de profesores, ya que los currículos de Matemáticas de varios países indican el estudio de la Estadística y la Probabilidad a partir de los años iniciales de escolarización.

Creemos que el papel de la Probabilidad y Estadística está en la toma de decisiones de los sujetos, que también forma parte de los objetivos que los currículos de Matemáticas posibilitan a los estudiantes.

El currículo analizado camina para potenciar estudios estadísticos y probabilísticos de forma adecuada, pero todavía se encuentra distante de ser considerado como herramienta principal para orientaciones metodológicas y pedagógicas a los profesores de Educación Básica.

Además, percibimos que, a pesar de establecerse equipos para la finalización de las propuestas curriculares, intentando asumir un aspecto de "pluralidad social" en ese desarrollo, a rigor, lo que se espera no es "cantidad de personas" y sí diferentes corrientes de pensamientos científica.

Al ver nuestro posicionamiento sobre la concepción del aprendizaje como el lenguaje cotidiano / matemático para enseñar Probabilidad y Estadística y para establecer esta "óptica" en las matrices analíticas de los documentos curriculares, consideramos que ese tipo de enseñanza es muy importante, pues facilita el entendimiento de ese contenido y, aún favorece una enseñanza de acuerdo con la realidad y el contexto de cada alumno.

En cuanto a los cursos de formación de profesores de Matemáticas, lo ideal es que haya la profundización de los contenidos estadísticos y probabilísticos, de forma conjunta, y que éstos formen parte de los currículos, no enfocados en la enseñanza con meras revisiones y repeticiones.

En el presente trabajo se analizan los resultados de la evaluación de los resultados obtenidos en el estudio de los resultados obtenidos, que traen elementos para capacitar o orientar pedagógicamente, didácticamente, tampoco metodológicamente a los profesores de los años iniciales de la Enseñanza Fundamental (Persona - P).

Lo que se percibe es un "norteamiento" aislado en cuanto a la enseñanza de Estadística y Probabilidad; no habiendo la percepción de que estos contenidos deben ser considerados en la solución de problemas de lo cotidiano.

Siendo así, creemos que esta investigación contribuirá al medio académico o al área de Educación en el sentido de provocar reflexiones y críticas acerca de las orientaciones curriculares en las esferas públicas de Brasil que orientan la Educación Básica y,

principalmente, por creer en una expectativa de inclusión Educación Probabilidad y Estadística en los currículos de formación de profesores de Matemáticas.

Así, de lo expuesto en este trabajo, sugerimos algunos aspectos con respecto a la Educación Estadística, enseñanza de Probabilidad y de Estadística, que deberían abordarse en los documentos curriculares nacionales.

La secuenciación de contenidos estadísticos y probabilísticos (Objeto - O) no necesita ser lineal (siguiendo un orden establecido por series escolares) sino que se presentan en diferentes niveles de profundización o aproximación una vez que el aprendizaje de los presupuestos del pensamiento estadístico y probabilístico requiere una metodología en espiral que va y volviendo, en los mismos conceptos y con diferentes énfasis, de acuerdo con el desarrollo cognitivo y emocional de los aprendices (Persona - P), así como de sus conceptos previos.

Y por último, en relación a esos contenidos estadísticos y probabilísticos, sugerimos que las metodologías didácticas deben seguir las experiencias y resultados de las investigaciones de Enseñanza de Estadística con énfasis en el desarrollo de proyectos, por ejemplo, pudiendo ser seguidas varias de las recomendaciones del documento GAISE - K12 elaborado por la ASA para la Enseñanza de la Estadística (Franklin et al., 2005), así como las muchas experiencias en Brasil con varios tipos de iniciativas.

Enfatizamos también que las nociones de probabilidad introduciendo el concepto de incertidumbre en actividades cotidianas con y sin el uso de técnicas de análisis combinatorio y con y sin el cálculo de probabilidades de eventos finitos específicos en situaciones ficticias. Y que el enfoque frecuentista de probabilidad basado en dos características observables del comportamiento después de efectuar repeticiones, o sea, crear situaciones en que los resultados varíen a cada repetición de una manera imprevisible; y los resultados con un pequeño número de repeticiones pueden ser desordenados, pero cuando estos números de repeticiones aumentan, pasa a surgir cierta regularidad.

REFERENCIAS

- Annkuch, M., y Rubick, A. (2002). An exploration of students' statistical thinking with given data. *Statistics Education Research Journal*, IASE, 1(2), 4-5.
- Brasil. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN)*: Lei nº. 9394/96. Brasília – Distrito Federal.

- Brasil. (2014). *Plano Nacional de Educação (PNE, 2014-2024)*: Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara. (Série legislação: n. 125).
- Brasil. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. 3ª versão. Brasília: Ministério da Educação. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Consulta: 20/06/2018.
- Cellard, A. (2008). A análise documental. En Poupart, J. et al. *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis (Brasil): Vozes.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique didactique. *Recherches em Didactique des Mathématiques. La Pensée Sauvage- Editions*, 19(2), 221-265.
- Costa, A., y Nacarato, A. M. (2011). A Estocástica na Formação do Professor de Matemática: percepções de professores e de formadores. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 24(39), 367-386.
- Del Pino, G., y Estrella, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53-64, 2012.
- Estrella, S. (2010). *Instrumento para la evaluación del Conocimiento Pedagógico del Contenido de Estadística en profesores de Educación Básica*. Tesis (Magíster Didáctica de las Matemáticas) - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.
- Franklin, C. et al. (2005). Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) Report: A Pre-K-12 Curriculum Framework. Alexandria, VA. Endorsed by the American Statistical Association August 2005. Disponível em <<https://www.amstat.org/education/gaise/GAISEPreK-12.htm>>. Consulta: 07/12/2018.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-50.
- Hancock, C. (1998). *Hands on data: direct manipulation environments for data organization and analysis*. Proposal funded by the National Science Foundation. Technical Education Research Centers, Cambridge, Massachusetts.
- Hawkins, A. (1990). *Training teachers to teach statistics*. Voorburg: International Statistical Institute.
- Kataoka, V. Y. et al. (2011). A educação estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. *Relime*, 14(2), 233-263.
- Lopes, A. J. (2016). BNCC - um cavalo de Tróia e/ou um tiro no pé da Educação Matemática. Actas del XII Encontro Nacional de Educação Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL, São Paulo, Brasil.
- Kato, D. S. (2014). *O conceito de ecossistema na produção acadêmica brasileira em Educação Ambiental: construção de significados e sentidos*. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Ciências e Letras Campus de Araraquara, São Paulo. Brasil.
- Kato, D. S. y Kawasaki, C. S. (2011). As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 17(1), 35-50.

- Konold, C. (1989). Informal Conceptions of Probability. *Cognition and Instruction*, 6(1), 59-98.
- Lopes, C. A. E. (2008). O ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a formação dos professores. *Caderno Cedes*, 28(74), 57-73.
- Lopes, C. A. E. (2011). A Estocástica no Currículo de Matemática e a Resolução de Problemas. Actas del II Seminário em Resolução de Problemas – *SERP* (pp. 1-10). Rio Claro: UNESP, São Paulo, Brasil.
- Mathematic Teaching in the 21st Century. (2007). *The preparation gap: teacher education for middle school mathematics in six countries*. Disponível em <http://usteds.msu.edu/MT21Report.pdf>. Consulta: 10/09/2018.
- Ministerio de Educación de Chile. (2012). *Bases curriculares 2012. Matemática, educación básica*. Santiago: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (MEC). (2006). *Real decreto por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la educación primaria*. Disponível em <http://www.mec.es/files/rd-primaria-y-anexos.pdf>. Consulta: 10/11/2018.
- Morais, T. M. R. (2006). *Um estudo sobre o pensamento estatístico: componentes e habilidades*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Nacarato, A. M. (2016). *Parecer – Base Nacional Curricular Comum (BNCC) - Área de Matemática*. Disponível em <https://pt.slideshare.net/djalmabispo/adair-mendesnacarato>. Consulta: 22/10/2017.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: The Council.
- National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The Council.
- National Curriculum. (1999). *The national curriculum for England, mathematics*. Disponível em http://www.see-educoop.net/education_in/pdf/math_national_curric_england-oth-enl-t06.pdf. Consulta: 10/10/2018.
- Oliveira Júnior, A. P. de. (2012). Inovação curricular na licenciatura: matemática e cotidiano. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 7(2), 104-121.
- Oliveira Júnior, A. P. de; Dos Anjos, R. de C. (2017). O ensino de estocástica no currículo de Matemática do Ensino Fundamental no Brasil. *Educação Matemática Pesquisa*, 19(3), 13-41.
- Ottaviani, M. (1995). *Induzioni: the Italian journal on teaching statistics*. Trabalho apresentado en la International Conference on Teaching Statistics (ICOTS 5), Singapur.
- Passos, C. L. B. (2016). *Parecer sobre documento da Base Nacional Comum Curricular Matemática – Ensino Fundamental*. Disponível em <https://docgo.org/download/documents/carmen-lucia-brancaglioni-passos>. Consulta: 10/05/2017.
- Ribeiro, S. D. (2010). *As pesquisas sobre o ensino da Estatística e da Probabilidade no período de 2000 a 2008: uma pesquisa a partir do Banco de Teses da CAPES*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.

- Rolkouski, E. (2018). Dos Direitos de Aprendizagem e do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa à Base Nacional Comum Curricular: o caso da alfabetização matemática. *Horizontes*, 36(1), 119-131.
- Santos, J. L. B., Santos, G. B. yAragão, I. G. (2013). Possibilidades e limitações: as dificuldades existentes no processo de ensino aprendizagem da Matemática. Actas del VII Encontro Internacional de Formação de Professores. ENFOPE, Universidade Tiradentes, Aracaju, Sergipe, Brasil.
- SBEM. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. (2016). Contribuições da SBEM para a Base Nacional Comum Curricular. Disponível em http://www.sbembrasil.org.br/files/BNCC_SBEM.pdf. Consulta: 08/12/2017.
- Snee, R. D. (1993). What's missing in Statistical Education? *The American Statistician*, 47(2), 149-154.

Autores

Ailton Paulo de Oliveira Júnior¹

ailton.junior@ufabc.edu.br

Doutorado em Educação (Didática, Práticas Escolares e Técnicas de Ensino) pela Universidade de São Paulo (2003) e Pós-Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (2009). Atualmente é professor associado do curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Matemática, Computação e Cognição e do Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Ensino e História das Ciências e da Matemática da Universidade federal do ABC - UFABC. É coordenador do Grupo de Estudos em Educação Estatística e Matemática – GEEM

Roberta de Cássia dos Anjos²

robertacassia94@gmail.com

Possui Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) em Uberaba - MG. Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela UFTM. Foi supervisora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do subprojeto Matemática da Universidade de Uberaba (UNIUBE) e também supervisora do PIBID/MATEMÁTICA na UFTM.

Cláudio Marcelo Alves Marques¹

claudiolaw1637@gmail.com

Especialização em Psicopedagogia pela Universidade Nove de Julho, Brasil(2013)
Professor de Matemática da Prefeitura Municipal de Barueri , Brasil

Luzia Roseli da Silva Santos¹

luziaroselidasilvasantos@gmail.com

Mestranda em Ensino de probabilidade e estatística na educação matemática pela UFABC; Especialista em Informática na saúde pela UNIFESP; Especialista em Planejamento, Implementação e gestão EAD pela UFF, Especialista em Neuropsicopedagogia pela FALC; Atuo na área de atendimento educacional especializado (AEE) da educação especial onde: identifica, elabora, e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade, que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas.

¹Universidade Federal do ABC

²Universidade Federal do Triângulo Mineiro

EFICACIA DEL DISPOSITIVO DIDÁCTICO REI EN EL APRENDIZAJE DESDE LAS VOCES DE LOS PROTAGONISTAS²¹

Carmen Espinoza Melo¹
cespinozame@ucsc.cl

Iván Sánchez Soto²
isanchez@ubiobio.cl

Nelly Gómez Fuentealba²
ngomez@ubiobio.cl

¹Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.

²Universidad del Bío-Bío, Chile.

Recibido: 24/01/2019 **Aceptado:** 02/05/2019

RESUMEN

Esta investigación da a conocer el cambio que se produce en un curso universitario al utilizar el dispositivo didáctico Recorrido de Estudio e Investigación (REI) propuesto por la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) lo cual permite enfrentar el monumentalismo en las aulas, tomando en cuenta que en la mayoría de éstas aún se siguen realizando clases de forma tradicional. Se establece su eficacia en el procesamiento de la información y tipos de aprendizajes. El inicio del REI, es una pregunta generatriz de la cual se derivan preguntas derivadas, usadas para abordar los contenidos de un curso de estadística. La investigación se enmarca en el método mixto, se emplea un diseño cuasi experimental de dos grupos con pre y post test. En el grupo experimental se realiza una intervención utilizando el REI, mientras que el grupo control trabaja bajo monumentalismo. Los resultados obtenidos permiten establecer la influencia del dispositivo didáctico en las estrategias de aprendizaje y tipos de aprendizajes, como indicadores de aprendizaje estables, se presentan dos tramas: una correspondiente al uso de dispositivo didáctico, incorporación de la pregunta y la segunda es la aplicación de entrevista. Los estudiantes se muestran motivados a trabajar en forma colaborativa y opinan favorablemente acerca de la implementación.

Palabras clave: utilización de preguntas, condiciones de aprendizajes, desarrollo cognitivo, enseñanza superior.

EFFICACY OF THE DIDACTIC DEVICE CSR IN THE LEARNING FROM THE VOICES OF THE PROTAGONISTS

ABSTRACT

This research intends to make known the change that takes place in the university classroom by using the didactic device Study and Research Course (SRC) proposed by the Anthropological Theory of the Didactic (ATD) which allows to face the monumentalism in the classrooms, taking in mind that in most of these classes are still carried out traditionally. It establishes its effectiveness in the processing of information and types of learning. The starting. The purpose of the research is to describe the levels of mathematical knowledge acquired by students in the course of working with SRC. The research is part of the mixed method, using a quasi-experimental design of two groups with pre and post-test. In the

²¹**Agradecimientos:** El presente trabajo es parte del proyecto de investigación Fondecyt N° 1181525.

experimental group an intervention is performed with an SRC, while the control group works with traditional methodology. The SRC is designed so that its implementation promotes learning from the student's own activities. Activities that constitute the proposal of class work are presented where students will be responsible for finding the ways to solve the question presented, while the role of the teacher is to guide and guide the activities of their students. The obtained results allow to establish the influence of the didactic device in the learning strategies and types of learning, as indicators of lasting learning, the students are motivated to work in a cooperative way and they think favorably about its implementation.

Key words: use of questions, learning conditions, cognitive development, team teaching, higher education.

INTRODUCCIÓN

El aumento y la diversidad de estudiantes que ingresa actualmente a la Educación Superior en Chile, y el modelo mecanicista que aún se sigue empleando en las aulas universitarias, enfatizando la memorización de los contenidos y el trabajo individual por parte de los estudiantes. En la mayoría de éstas se continúa realizando clases de forma tradicional, es decir, el que posee todo el entendimiento es el profesor y los estudiantes son receptores pasivos. Se dice que el docente realiza sus clases tal como a él le enseñaron, es considerado un especialista el cual conoce la materia a la perfección, se piensa la enseñanza como la transmisión del saber del profesor que es traducida en conocimiento para el estudiante. En este modelo la función del docente es explicar y exponer de manera progresiva sus conocimientos, teniendo un mayor protagonismo que los estudiantes, éstos son vistos como entes vivos que se limitan sólo a reproducir lo que se les explica en el transcurso de la asignatura.

Tradicionalmente es conocido que el profesor invierte una gran cantidad de tiempo en la preparación y desarrollo de sus clases, sin tomar en consideración que la mayoría de los ejemplos y ejercicios elegidos para trabajar con sus estudiantes estén relacionados con la realidad educativa de éstos. Una educación contextualizada motivará a relacionar el conocimiento con el contexto real de los estudiantes y los llevará a obtener su entendimiento. La enseñanza no debe concentrarse tan solo en la trasmisión de conocimiento, los estudiantes deben estar en contacto con su realidad y entorno para descubrir, comparar, discutir y reconstruir significados. Para que los estudiantes aprecien la necesidad de conocer la estadística, es necesario entregarles actividades contextualizadas. Mientras en otras ramas de la matemática, los datos y contextos son imaginarios y el interés se centra en los conceptos, el contexto de los datos es esencial en estadística (Batanero, 2013).

Esta propuesta está pensada para una puesta en práctica que favorezca un aprendizaje apoyado en el dinamismo del propio estudiante que lo lleve a desarrollar su autonomía. Se

utilizarán como indicadores para establecer el impacto del dispositivo didáctico REI, el procesamiento de la información que define los tipos de aprendizajes, en el transcurso del semestre. La TAD propone introducir en los sistemas de enseñanza procesos de estudio funcionales, características de un paradigma emergente y opuesto al tradicional como lo es la Pedagogía de la Investigación y el Cuestionamiento del Mundo (PICM), ésta es llevada al aula por el dispositivo didáctico REI, en lugar de estudiar saberes inmotivados para los estudiantes, como respuesta a preguntas cuyo origen desconoce o se oculta, se formulen preguntas que requieren del estudio de herramientas materiales y conceptos, útiles para estudios y responder preguntas siempre de manera adecuada. Según la TAD la actividad matemática es más que resolver problemas: se trata de formular y responder preguntas, buscar información en diferentes medios, desarrollar diferentes técnicas, realizar conjeturas, validar soluciones, interactuar con otros miembros del grupo de estudio, cotejar resultados, técnicas. Validaciones (Corica, 2016).

Cuando la matemática se presenta como un conjunto de obras ya hechas, terminadas e incuestionables, a las que solo se puede visitar, se produce un fenómeno que se denomina *monumentalismo del saber*, asociado al denominado paradigma de visita de obra o como se comprende en la TAD, el monumentalismo. La presencia de estos fenómenos en el aprendizaje lleva a los estudiantes a considerar las organizaciones matemáticas como un saber sin sentido para utilizarlo en su futura vida laboral.

La búsqueda de respuestas a las preguntas utilizadas en clases, permiten que los estudiantes puedan explorar sus ideas previas, introducir variables, realizar la síntesis y transferir los conocimientos adquiridos a situaciones nuevas, favoreciendo la interacción entre estas ideas y los nuevos conocimientos, condición necesaria para el aprendizaje significativo (Sánchez, 2017).

Los resultados obtenidos de la implementación del REI permiten establecer la influencia del dispositivo didáctico en las estrategias de aprendizaje, tipos de aprendizajes, los estudiantes se muestran motivados a trabajar en forma colaborativa y opinan favorablemente acerca de su implementación.

REFERENTE TEÓRICO

Teoría Antropológica de lo Didáctico

En este trabajo tomamos como referente teórico la Teoría Antropológica de lo Didáctico (Chevallard, 1999). La TAD propone como principio fundamental que toda actividad humana regularmente realizada pueda ser descrita a través de una praxeología, ésta es considerada la unidad mínima de análisis. Estas fueron introducidas por Chevallard en la década de los 90. “las praxeologías u organizaciones matemáticas (OM) surgen como respuestas a cuestiones o conjuntos de cuestiones problemáticas que se denominan cuestiones generatrices” (Corica y Otero, 2012 p. 461).

El adjetivo “antropológica” señala que la didáctica tiene preferencia de estudiar la didáctica en todas partes, en el conjunto de las instituciones de una sociedad dada y también en el conjunto de las sociedades pasadas, presentes y futuras. Es una teoría de lo didáctico que ambiciona explicar así la didáctica en todo momento, justificando la aparente diversidad “antropológica” de lo didáctico (Chevallard, 2011). Corica y Otero (2017) nos señalan que la necesidad de incluir en los sistemas de enseñanza procesos de estudios funcionales, donde los saberes no constituyan monumentos que el profesor enseña, sino herramientas útiles para estudiar y resolver situaciones problemáticas. Ferrari y Corica (2017) señalan que en los últimos desarrollos de la teoría se propone incidir en la formación de los estudiantes a través del estudio de dispositivos didácticos, con el propósito de formar ciudadanos autónomos, democráticos y críticos, que no rehúyan al estudio de problemas y practiquen libremente el derecho a formular preguntas.

La TAD propone como principio fundamental que toda actividad humana pueda ser descrita a través de una praxeología, ésta es considerada la unidad mínima de análisis. “las praxeologías u organizaciones matemáticas (OM) surgen como respuestas a cuestiones o conjuntos de cuestiones problemáticas que se denominan cuestiones generatrices” (Corica y Otero, 2012 p.461). Un sistema didáctico propio del paradigma de la investigación $S(X; Y; Q)$ se caracteriza por un conjunto de alumnos X , que estudia una pregunta Q , con la ayuda de un profesor o conjunto de profesores Y , con el propósito de aportar una posible respuesta $R \heartsuit a Q$ (Corica, 2018).

Recorrido de Estudio e Investigación

El dispositivo didáctico REI propuesto por la TAD está compuesto por una pregunta generatriz y varias preguntas derivadas. Esto aborda una problemática de interés para el grupo que trabaja con él. En un REI partiremos de una cuestión problemática inicial definida por la

cuestión generatriz Q_0 que es el punto de partida para el proceso de estudio en una clase. Este proceso se puede sintetizar como una red de preguntas y respuestas (Q_i, R_i) que contienen las posibles trayectorias a “recorrer” generadas a partir del estudio de Q_0 (Barquero, Bosch y Gascón, 2011). El desarrollo de la cuestión generatriz requiere de cuestiones derivadas que permiten la formación y funcionamiento de los sistemas didácticos $S(X, Y, Q)$ cuya finalidad es producir respuestas. “La propuesta de los REI pretende recuperar la relación genuina entre cuestiones y respuestas que están en el origen de la construcción del conocimiento científico en general y la actividad matemática en particular” (Oliveira, 2015).

Conversar, preguntar y responder, son actividades cotidianas en los distintos ambientes donde se despliega la vida; por ello, en el aula se trata de propiciar espacios para pensar, interrogar y comunicar a través del diálogo. Una cuestión generatriz y las cuestiones derivadas han de permitir “recorrer” el programa de estudio propuesto en un curso o al menos una buena parte de él. Los REI son un dispositivo didáctico que permite el desarrollo de praxeologías funcionales, que se construyen como respuestas a una pregunta, produciendo y justificando una respuesta (Parra, Otero y Fanaro, 2015).

Empleando las palabras de Llanos (2012) con los REI se introducen gestos de la investigación “en los sistemas de enseñanza, porque siempre es necesario investigar y estudiar posibles respuestas a un problema que tiene sentido, con el objeto de enfrentar el fenómeno de la monumentalización y recuperar la razón de ser de las praxeologías estudiadas” (p.42).

Uno de los objetivos principales de la propuesta de los REI es el de introducir en la escuela una nueva epistemología que permita reemplazar el paradigma escolar del inventario de saberes por un paradigma del cuestionamiento del mundo, para dar sentido al estudio escolar de las matemáticas en su conjunto, transportando a la escuela a una actividad de estudio más cerca al ámbito de la investigación (Chevallard, 2009). En tanto, nos dan una primera mirada hacia el REI con una breve explicación para comprender de mejor manera en que consisten estos: “Los REI son mecanismos didácticos, propuestos por la TAD, que se diseñan a partir de la búsqueda de respuestas a cuestiones que para ser resueltas, requieren de la construcción de una secuencia más o menos compleja de praxeologías completas y articuladas (Boigues, Estruch, Roigy Vidal, 2013 p.6).

Vargas y Guachetá (2012) señalan que el uso de la pregunta es uno de los dispositivos más antiguos en los procesos de pensamiento: de la investigación, de la enseñanza y del

aprendizaje. Mediante el interrogatorio, los interlocutores eran conducidos a distinguir entre el error y las verdades parciales. El dispositivo didáctico REI, está basado en el trabajo de diversos tipos de preguntas, pero debemos cuestionarnos cuál es la importancia de trabajar en el aula con este tipo de dispositivo, ya que desde hace muchos años que los estudiantes han sido formados bajo un sistema educativo autoritario, el cual no permite que los estudiantes piensen, ni hagan preguntas y mucho menos que cuestionen respecto a su propio aprendizaje. Es por ello que a través de la implementación de un REI se busca que los estudiantes puedan desarrollar un aprendizaje autónomo y autocrítico en donde se cuestionen para qué les sirve lo que se les está enseñando. Como consecuencia a nuestro sistema educativo, tenemos un aula que no se atreve a realizar preguntas, ya que temen a las burlas de sus pares o a lo que pueda decir el profesor, los alumnos prefieren quedarse callados; pero lo ideal sería que en la escuela se fomentara el deseo de aprender y que sea el propio alumno el que encuentre la respuesta a su necesidad de saber; lo que se asemeja mucho a lo que nos proponen los REI.

En la figura 1, se presenta el REI elaborado para abordar el curso de la estadística, dictados para ingenieros en construcción. El punto de partida de un REI es una pregunta de interés real, por este motivo, se decidió utilizar datos entregados por la encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) correspondiente al área de la construcción. Ésta se ejecuta en Chile para saber la situación socioeconómica de los hogares, sus ingresos, patrones de gastos, tamaño de la familia. La pregunta generatriz Q_0 elaborada en este REI constituye un primer acercamiento para que los estudiantes puedan desarrollar un curso en forma no tradicional, siendo ésta la que guía el desarrollo de todo el REI en el transcurso del semestre.

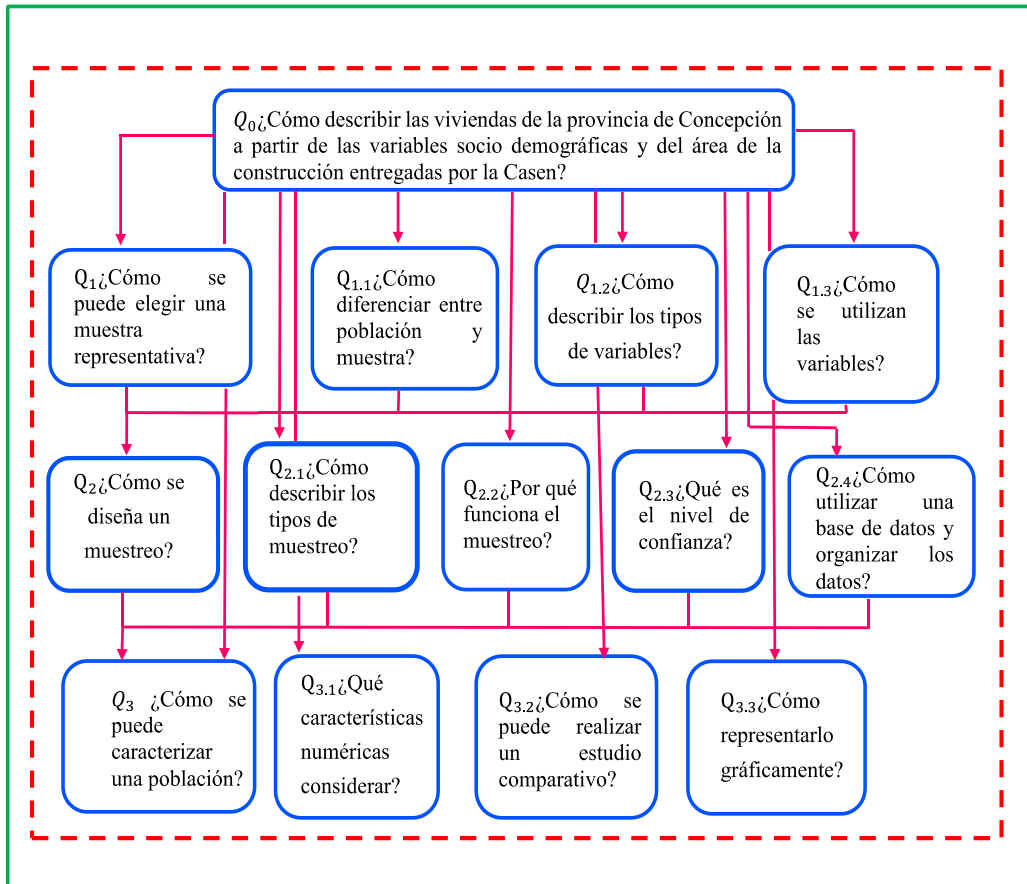


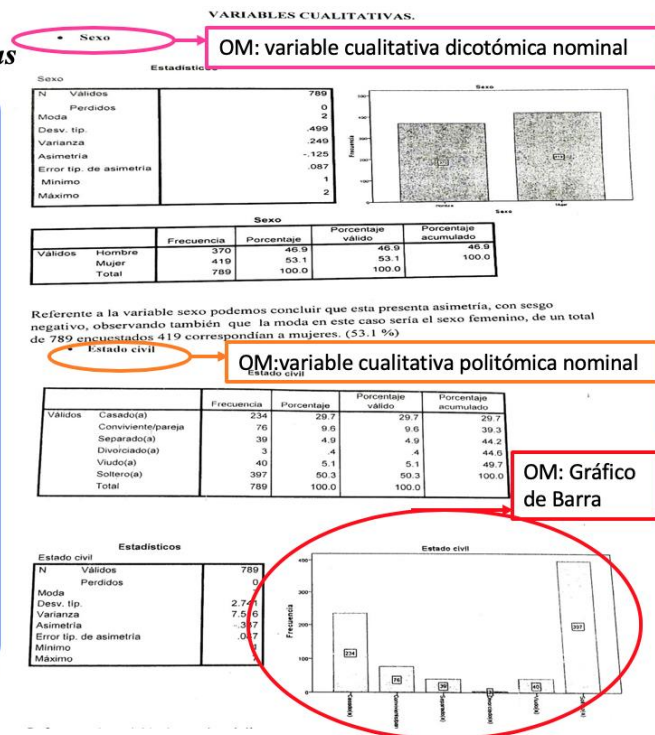
Figura 1. Recorrido de Estudio e Investigación para el curso.

A continuación, en la figura 2 se da a conocer una de las actividades propuestas en el REI, a los grupos de trabajo se les entrega la pregunta *¿Cuáles son las características numéricas que describen la muestra a partir de las variables seleccionadas?* Se presenta una descripción utilizando los elementos entregados por la TAD: se observa la modificación de las funciones didácticas en la actividad ya que los estudiantes asumen la responsabilidad frente al desafío planteado y el profesor guía el trabajo, las dialécticas que se encuentran presentes en la actividad propuesta son las de estudio y de la investigación, del individuo y lo lectivo, del paracaidista y la trufa y de la pregunta y respuesta, también encontramos técnicas que los estudiantes privilegian para el desarrollo de la actividad, además de las organizaciones matemáticas que debieron utilizar los estudiantes.

Tarea número 10 : *¿Cuáles son las características numéricas que describen la muestra a partir de las variables seleccionadas?*

Funciones Didácticas

- Topogénesis
- Profesor guía
- actividad
- Estudiantes
- responsable de
- realizarla
- Mesogénesis
- Utilización SPSS
- Contenidos
- aprendidos
- Cronogénesis
- Tiempo didáctico
- se modifican
- Tiempos
- cronológicos
- dificultad



Dialécticas

- De estudio y de
- la investigación
- Del individuo
- y lo lectivo
- Del paracaidista
- y la trufa
- De pregunta y
- respuesta

Técnica
Utilización de
software

Figura 2. Respuesta de un grupo de trabajo.

Estrategia de Aprendizaje

En el ámbito de la educación, se afirma que las estrategias de aprendizaje son las encargadas de orientar, colaborar, de establecer el modo de aprender, además nos permiten saber el modo en que enseñamos a los alumnos para aprovechar al máximo sus posibilidades de una manera eficiente y provechosa. Estas deben de completarse lo más individual posible, para ajustarnos a cada caso de cada alumno. Valorando sobretodo su propia expresión de aprendizaje unida a las nuevas técnicas y estrategias que irá aprendiendo de las que ya poseía. El esfuerzo, como siempre, será determinante por ambas partes, no solo del alumno, creando un ejercicio mutuo. Como lo hace notar Bahamó, Viancha, Alarcón y Bohórquez (2012) “el contexto universitario: posibilitarle al estudiante el acercamiento a información compleja que le exige niveles de procesamiento más elaborados, para que pueda desplegar múltiples estrategias y procesos autónomos que le permitan permanecer y terminar exitosamente sus estudios superiores” (p.130).

Como nos señalan Nisbet y Shucksmith (1986) “Las estrategias apuntan casi siempre a una finalidad, aunque quizá no siempre se desarrollen a un nivel consciente o deliberado. Su ejecución puede ser lenta o tan rápida que resulte imposible recordarla o hasta darse cuenta de que se ha utilizado como estrategia” (p.47).

En efecto, como lo recalcó Vigotsky, la persona no aprende sola, únicamente a través de su experiencia con el medio, desde que nace su interacción comunicativa con las personas que la rodean, regula y determina en última instancia todos sus aprendizajes. Por esto las personas de cualquier edad, en calidad de grupo humano, generan estrategias de aprendizaje en este tipo de estrategias que se fundamente el Aprendizaje Cooperativo (López, 2010).

En palabras de Muñetón, Bahamón; Pinzón, Vianchá; Alarcón, Alarcón; Olaya, Bohórquez (2012) nos señalan que el interés por las estrategias de aprendizaje aluden al atractivo por mejorar las condiciones educativas de los estudiantes, situaciones que no se concentran sólo en las condiciones didácticas o pedagógicas, sino en aspectos internos del estudiante, lo que le permite desarrollar mayores competencias en ellos, más allá de sus habilidades puramente memorísticas. Este interés surge de los cambios a través del tiempo que se han dado en los contenidos educativos que requieren no sólo de su memorización, sino del manejo de múltiples fuentes de información para transformarlas, relacionarlas y aplicarlas.

Sánchez y Pulgar (2013) “es posible entender una estrategia de aprendizaje, como un mecanismo de toma de decisiones, consciente e intencional, que implica la selección de los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales pertinentes, para lograr un objetivo académico en una determinada situación educativa” (p. 286).

En Sánchez, Pulgar y Ramírez (2015) señalan que el conocimiento y el aprendizaje son inseparables, para lo cual es necesario el dominio por parte de los estudiantes de las estrategias cognitivas de aprendizaje significativo adecuadas para ayudar a desarrollar esta capacidad específicamente humana y, tal como lo proponen los nuevos enfoques de aprendizaje centrados en el estudiante y su aprendizaje, se busca que los estudiantes puedan encontrar en el aprendizaje las respuestas a sus intereses, a sus necesidades y a sus actitudes (p.123).

MARCO METODOLÓGICO

En el campo de la didáctica de la matemática, los métodos mixtos se han ido masificando a través del tiempo. Como señalan Castro y Godino (2011), la investigación de procesos educativos sobre enseñar y aprender es muy complejo. Para realizar este estudio, se

escogió un Método Mixto de Investigación (MMI) preferentemente cualitativo, pues se tuvieron que desarrollar dos dimensiones investigativas: una cualitativa y cuantitativa de forma anidada. Los MMI son recurrentes en investigaciones en el área de educación, donde se pueden visualizar estrategias y técnicas que posibilitan realmente esta combinación de métodos (Díaz, 2014).

El diseño de esta investigación es concurrente, en él se aplican ambos métodos de investigación de forma simultánea y los resultados obtenidos se analizan casi al mismo tiempo, de preferencia al finalizar la investigación. En los diseños concurrentes se encuentran cuatro condiciones básicas como lo plantean Onwuegbuzie y Johnson (2008): se recogen de forma paralela o de forma separada los datos correspondientes a las etapas cualitativas y cuantitativas, los análisis de los datos cualitativos y cuantitativo no se construyen en la base de otro, los resultados de ambos, se recogen y analizan por separados hasta que al finalizar la investigación se llevan a un consolidado, y finalmente después de la interpretación de los datos, se efectúa “una metainferencia”, que integra los resultados obtenidos de forma independiente.

Instrumento de recogida de datos

A continuación, se presentan los instrumentos que permitieron recoger información en ambas fases: cuantitativa y cualitativa de la investigación. En la fase cuantitativa se utilizó el Inventario de Ronald Sckmeck, es un modelo teórico adaptado para Chile por los profesores Trufello y Pérez. El cual consta de 55 ítems divididos en cuatro dimensiones, las cuales se describen a continuación:

1. Procesamiento Elaborativo (PE): Este factor está compuesto por 5 ítems del cuestionario y corresponden a las preguntas número: 6, 10, 12, 16, 18, 27, 31, 52.
2. Estudio Metódico (EM): Este factor consta de 15 ítems correspondientes a las preguntas números: 3, 9, 20, 21, 25, 30, 34, 37, 40, 41, 42, 46, 48, 51, 54.
3. Procesamiento Profundo (PP): Este factor consta de 16 ítems, las preguntas que están vinculadas a este factor son las preguntas número: 1, 2, 4, 5, 14, 19, 23, 24, 32, 33, 35, 38, 39, 47, 49, 55.
4. Retención de Hechos (RH) o Procesamiento Superficial (PS): Este factor está compuesto por 16 ítems del cuestionario y las preguntas número: 7, 8, 11, 13, 15, 17, 22, 26, 28, 29, 36, 43, 44, 45, 50, 53.

A partir de los factores expuestos anteriormente se definen los tipos de aprendizajes en los estudiantes: Aprendizaje Significativo, Aprendizaje Estratégico y Aprendizaje Mecánico.

Para recoger información en la fase cualitativa se confeccionó una entrevista que consta de seis preguntas, aplicándose al finalizar de la experiencia al grupo que trabajó con el dispositivo didáctico REI. El objetivo de esta entrevista fue interpretar como la experiencia de trabajar en el transcurso del semestre con el dispositivo didáctico REI transforma la mirada del proceso de enseñar y aprender instrumentos.

Muestra

Para realizar esta investigación, se presenta una muestra concurrente para método mixto de investigación en paralelo con dos muestras que se recolectan y generan al mismo tiempo los datos cualitativos y cuantitativos. Ambas muestras son independientes y se subdividen en dos grupos que se presentan a continuación. Marradi, Archenti y Piovani (2010) señala que “una muestra es cualquier subconjunto, amplísimo o limitadísimo, de miembros de una población que se investiga con el fin de extender a toda la población las conclusiones resultantes de las informaciones relativas al subconjunto” (p.69).

Para realizar el estudio correspondiente a la fase cuantitativa conforme a los objetivos de investigación, la muestra conformada por 40 hombres y 21 mujeres, se compuso por dos secciones de la asignatura de estadística para la carrera Ingeniería en Construcción con un total de 61 estudiantes de segundo año de la carrera. La conformación del grupo experimental (GE) y grupo control (GC), según lo antes mencionado, corresponde a grupos intactos, quedando determinados como sigue: grupo de control conformado por 30 estudiantes, grupo experimental compuesto por 31 estudiantes. Para llevar a cabo el estudio de la fase cualitativa, la muestra se conformó por los estudiantes de una sección de la asignatura de estadística para Ingeniería en Construcción que participan en la experiencia. El curso está conformado por un total de 31 estudiantes de segundo año de la carrera, en la Universidad del Bío-Bío, 20 hombres y 11 mujeres. Ellos no fueron elegidos al azar ya que el curso estaba formado con anterioridad.

Análisis de los datos.

Los métodos a utilizar para realizar el análisis correspondiente a la fase cualitativa son: descripción del dispositivo didáctico trabajado por los estudiantes utilizando los componentes

teóricos entregados por la TAD. Para el análisis de las entrevistas realizadas a los estudiantes y al profesor se utilizó el software ATLAS.TI 7 que permite mejorar las prácticas de análisis, facilitando la organización. Se comienza identificando las unidades de significado agrupándolos en familias, luego se establecen categorías y se elaboran redes semánticas para representar relaciones entre categorías. Para realizar el análisis de los datos cuantitativos se utilizó el software SPSS, además de técnicas no paramétricos y la prueba de Wilcoxon.

RESULTADOS

1) Resultado Estrategia de aprendizaje

El inventario de Estrategia de Aprendizaje de Ronald Schmeck se aplicó antes de comenzar la intervención y luego al finalizarla. El objetivo es poder registrar cambios, en las categorías del procesamiento de la información. A continuación, se presentan los resultados obtenidos al aplicar el Inventario de estrategias de Ronald Schmeck antes de comenzar y al finalizar la intervención en ambos grupos, los cuales se representan en la figura 3 y 4.

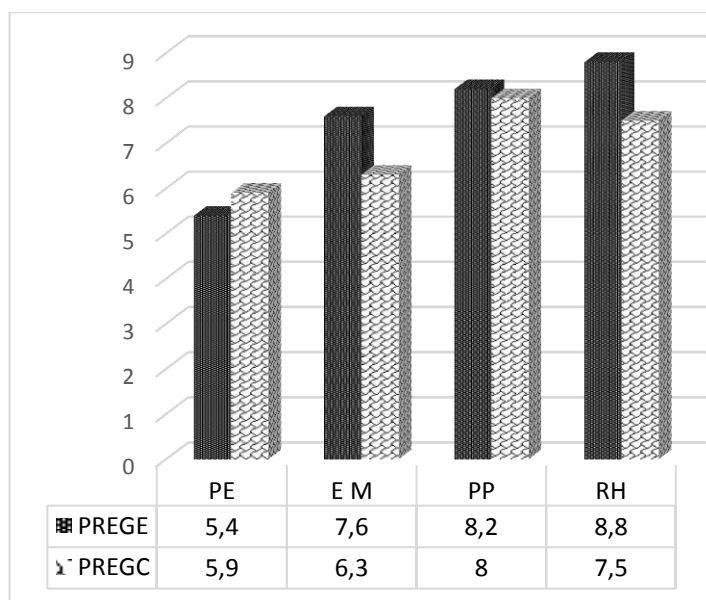


Figura 3. Gráfico puntaje promedio *estrategias de aprendizaje GC y GE primera medición.*

De la figura 3 se puede observar que el GE antes de la intervención obtuvo un puntaje promedio en la componente procesamiento elaborativo muy por debajo del puntaje promedio obtenido en estudio metódico, procesamiento elaborativo y retención de hechos. Con respecto al GC y la primera aplicación del test, también obtuvieron un puntaje promedio más bajo en la

componente procesamiento elaborativo, sin embargo, es más alto que el obtenido por el GE, alcanzando un promedio más alto de 8 en la componente procesamiento profundo.

Estas diferencias estadísticamente significativas, se corroboran con la prueba no paramétrica Wilcoxon en una primera aplicación en el GC y CE. Al aplicarla arrojó los siguientes resultados para el factor procesamiento elaborativo: ofrece un valor $z = -0,793$, y un nivel de significancia $p = 0,428$ lo que señala que no hay diferencia estadísticamente significativa, para el estudio metódico se obtuvo de la prueba no paramétrica un valor $z = -2,193$ con un nivel de significancia $p = 0,028$ por ende se presenta diferencia estadísticamente significativo, en el factor procesamiento profundo la prueba arrojó un valor $z = -0,87$ con un nivel de significancia $p = 0,931$ por lo que no hay diferencia estadísticamente significativo, finalmente en el factor retención de hechos la prueba no paramétrica suministra un valor $z = -1,337$ y un nivel de significancia $p = 0,181$ entonces no muestra diferencia estadísticamente significativo.

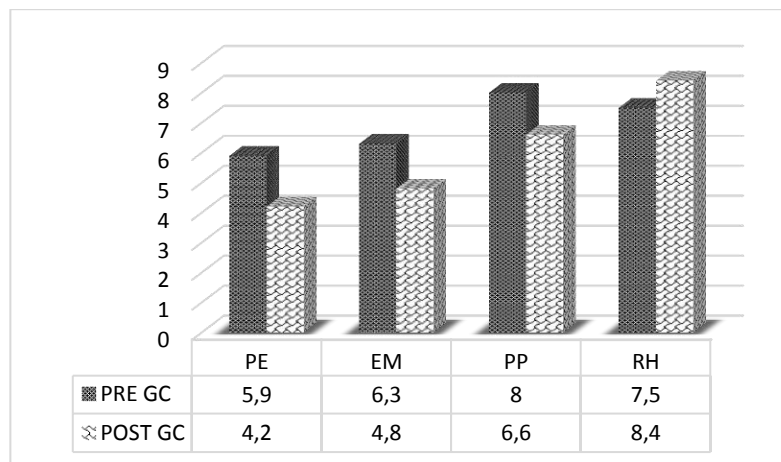


Figura 4. Gráfico puntaje promedio estrategias de aprendizaje GC segunda aplicación.

Podemos observar de la figura 4 para el GC en las componentes procesamiento elaborativo, estudio metódico, procesamiento profundo tuvieron un aumento en comparación a la primera aplicación, sin embargo, retención de hechos muestra una disminución. Para el GC en esta segunda aplicación disminuyeron considerablemente los puntajes promedios en las componentes procesamiento elaborativo, estudio metódico y procesamiento profundo, no así en la retención de hechos fue la única que aumentó su promedio.

Se aplicó la prueba no paramétrica Wilcoxon obteniendo los siguientes resultados para el factor procesamiento elaborativo la comprobación entrega un valor $z = -4,134$ con un

nivel de significancia $p = 0,00$ se desprende que existe una diferencia estadísticamente significativo entre ambas aplicaciones, en el factor estudio metódico la prueba arroja un valor $z = -4,220$ con un nivel de significancia de $p = 0,00$ a causa de los resultados obtenidos podemos verificar que existe una diferencia estadísticamente significativo entre ambas aplicaciones, en el factor procesamiento profundo la prueba no paramétrica ofrece un valor $z = -3,409$ y un nivel de significancia $p = 0,01$ lo que indica, que existen diferencia estadísticamente significativo entre ambas aplicaciones y finalmente en la componente retención de hechos Wilcoxon suministra un valor $z = -2,159$ y un nivel de significancia $p = 0,031$ en consecuencia, podemos decir que se presenta una diferencia estadísticamente significativa entre ambas aplicaciones.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en dos mediciones en el GE al aplicar el inventario de estrategia de Ronald Schmeck. Aquí se comparan con respecto al mismo grupo en las diferentes componentes del inventario con la intención de conocer el cambio en: procesamiento elaborativo, procesamiento profundo, procesamiento elaborativo y retención de hechos.

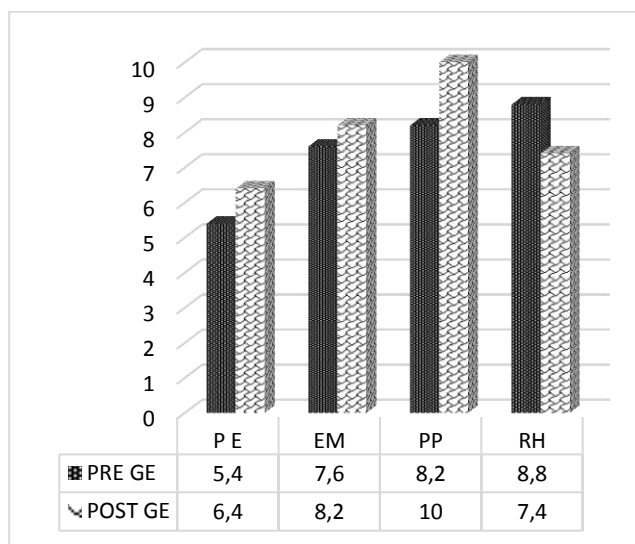


Figura 5. Gráfico estrategia de aprendizaje en GE en dos mediciones.

De la figura 5 se observa que el GE al comparar la primera aplicación con la segunda aumentó el puntaje promedio en las componentes de procesamiento elaborativo, estudio metódico y procesamiento profundo en este último fue donde más aumentó el puntaje promedio, no así en la retención de hechos en el cual disminuyó su puntaje promedio en la

segunda aplicación. Al aplicar la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon se encontró que para el factor procesamiento elaborativo $z = -3,345$, con un nivel de significancia $p = 0,01$ por consiguiente esta indicando un cambio estadísticamente significativo, en estudio metódico la prueba entregó una valoración $z = -1,558$ con nivel de significancia $p = 0,119$, se desprende que no hay un cambio estadísticamente significativo entre éstos, para el factor retención de hechos la prueba de Wilcoxon entregó una estimación $z = -3,400$, con un nivel de significancia $p = 0,001$ de ahí que podemos concluir que existe un cambio estadísticamente significativo entre ambas mediciones, finalmente para el procesamiento profundo se obtuvo $z = -3,546$ con un nivel de significancia $p = 0,000$ se aprecia un cambio estadísticamente significativo entre ambas mediciones.

2) Tipos de Aprendizajes

A continuación, en la figura 6 se presentan los tipos de Aprendizaje asociado a las estrategias de aprendizaje en ambos grupos.

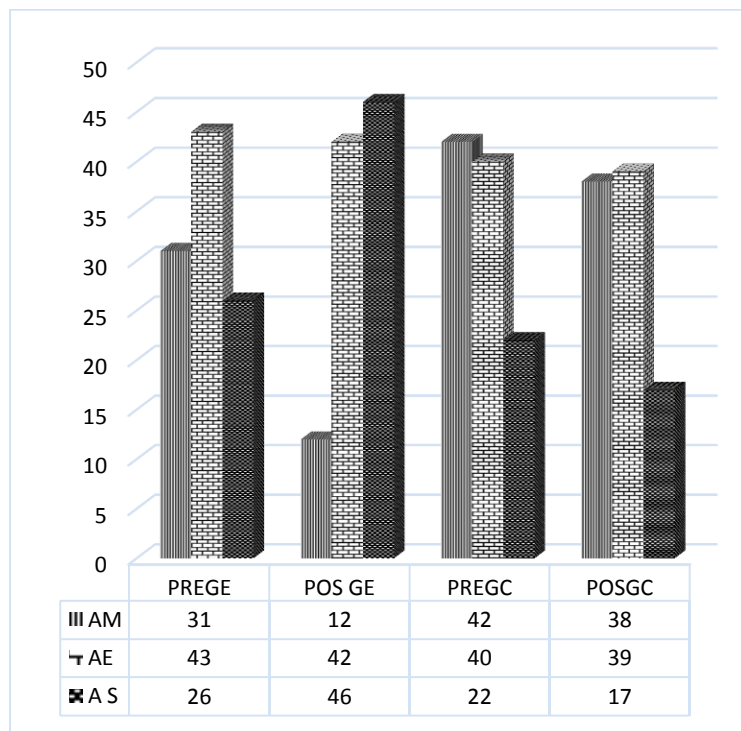


Figura 6. Gráfico tipos de Aprendizaje asociado a estrategias.

De la figura 6 se observa que los tipos de aprendizajes en función de las estrategias de aprendizajes en la primera medición para el GE las combinaciones que se obtuvieron de los

factores definen el tipo de aprendizaje que tienen los estudiantes: un 43% de los estudiantes presentaban aprendizaje estratégico (PP-EM, PP-RH, PE-EM, PE-RH), un 26% presenta aprendizaje significativo (PP alto- PE alto) y un 31% aprendizaje mecánico (EM alto- RH alto). Para el GC en la primera aplicación se obtuvo un 40% de aprendizaje estratégico (PP-EM, PP-RH, PE-EM, PE-RH), un 22% con aprendizaje significativo (PP alto- PE alto) y el 42% de los estudiantes aprendizaje mecánico (EM alto- RH alto).

Al aplicar por segunda vez el inventario de Estrategias al finalizar el semestre, en ambos grupos se obtuvieron las combinaciones y entregaron los siguientes tipos de aprendizaje. Para el GE un 46% de los estudiantes presentaban aprendizaje significativo (PP alto- PE alto) y un 42% exhiben un aprendizaje estratégico (PP-EM, PP-RH, PE-EM, PE-RH), y un 12% aprendizaje mecánico (EM alto- RH alto). En el GC se consiguió un 39% de los estudiantes presentan un aprendizaje estratégico (PP-EM, PP-RH, PE-EM, PE-RH), un 38% aprendizaje mecánico (EM alto- RH alto) y un 17% de aprendizaje significativo (PP alto- PE alto).

3) Resultados de la Entrevista

Se analizaron las transcripciones de las entrevistas realizadas a los participantes de la experiencia que trabajaron con el dispositivo didáctico REI a lo largo del semestre. La entrevista se realizó al finalizar la experiencia. Las categorías se levantaron una vez que la entrevista fue aplicada a los participantes. Se identificaron 66 unidades de significado, los cuales se agruparon en cuatro categorías, aquí se darán a conocer solo dos.

La primera categoría se denomina ***Incorporación de preguntas en la experiencia***, se alude a la incorporación de las preguntas en el desarrollo de un curso, tanto en la elaboración como uso de éstas, además como facilitador del aprendizaje, búsqueda del conocimiento, favoreciendo la comprensión de problemas. En esta categoría se establecieron tres subcategorías, en primer lugar, se tiene **Nueva propuesta de Enseñanza**, se describe la forma de entregar los contenidos en el aula incorporando las preguntas tanto por parte del profesor como de los estudiantes a lo largo de la experiencia, permitiendo complementar la enseñanza y trabajar de forma conjunta, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

(. . .) con respecto a las ventajas de trabajar con preguntas es que se orienta al curso a trabajar preguntas contextualizadas a través de situaciones problemáticas, buscando respuesta de acuerdo a los aprendizajes previos durante su formación y sus preconcepciones respecto de algún tema.

P 2: entrevista profesor 1.rtf

(. . .) en estas asignaturas y en general en las de matemática es super extraño que se planteen tantas preguntas siempre se hacen puros ejercicios listados enormes. **P 1: entrevista estudiantes 1.rtf**

La segunda subcategoría lleva por nombre **Valoración de las preguntas**, se refiere a la importancia que le otorgan los estudiantes y el profesor al trabajo con preguntas en el desarrollo del curso, a la búsqueda de las posibles respuestas, incentivando la investigación y permitiendo a los estudiantes poder cuestionar los contenidos entregados, además se destaca la incorporación de éstas en la enseñanza. A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

(. . .) con respecto a las ventajas de trabajar con preguntas es que se orienta al curso a trabajar preguntas contextualizadas a través de situaciones problemáticas, buscando respuesta de acuerdo a los aprendizajes previos durante nuestra formación y sus preconcepciones respecto de algún tema. **P 2: entrevista profesor 1.rtf**

(. . .) fue atractivo darnos cuenta que las preguntas que nos planteaban estaban relacionada con la carrera que estamos estudiando. **P 1: entrevista estudiantes 1.rtf**

Finalmente, la tercera subcategoría se denomina **Obstaculización al trabajar con preguntas**, se refiere a los inconvenientes que se presentaron en el aula al incorporar las preguntas en el desarrollo del curso a lo largo del semestre, tanto para los estudiantes como para el profesor a cargo. A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

(. . .) lo que más me complico fue buscar un tema por el tiempo que se debió invertir y construir las preguntas contextualizadas de tal forma que abarcaran ciertos contenidos todos los que se verían en el semestre. **P 2: entrevista profesor 1.**

(. . .) a pesar de que tuvimos que invertir más tiempo que en otras asignaturas, estudiar que en una asignatura realizada de forma tradicional. **P 1: entrevista estudiantes 1.rtf**

En la figura 7, se presenta la red semántica correspondiente a la categoría llamada *Incorporación de preguntas en la experiencia*, está conformada por tres subcategorías. La primera lleva por nombre *Nueva Propuesta de Enseñanza*, aquí se destaca cómo en el aula se implementa un nuevo proceso de enseñar y aprender, a través de las preguntas formuladas, tanto por los estudiantes como por el profesor a cargo del curso, esto ayuda a que se oriente el

trabajo de los estudiantes en el desarrollo del curso, favoreciendo el desarrollo del dispositivo didáctico propuesto por la TAD. La segunda subcategoría se llama *Valoración de las Preguntas*, destaca como una forma de entregar los contenidos en el curso, de manera que permite visualizar distintos puntos de vista al interior de los grupos de trabajo a través del dispositivo didáctico REI, fomentando la forma de enseñar y aprender.

La tercera subcategoría se llama *Obstáculos al Trabajar con Preguntas*, las dificultades que se dan a conocer en esta subcategoría están relacionadas con la organización de los grupos para realizar el trabajo propuesto. La administración y distribución de los tiempos, tanto de los estudiantes como del profesor, también se presentan como un inconveniente de la construcción de preguntas.

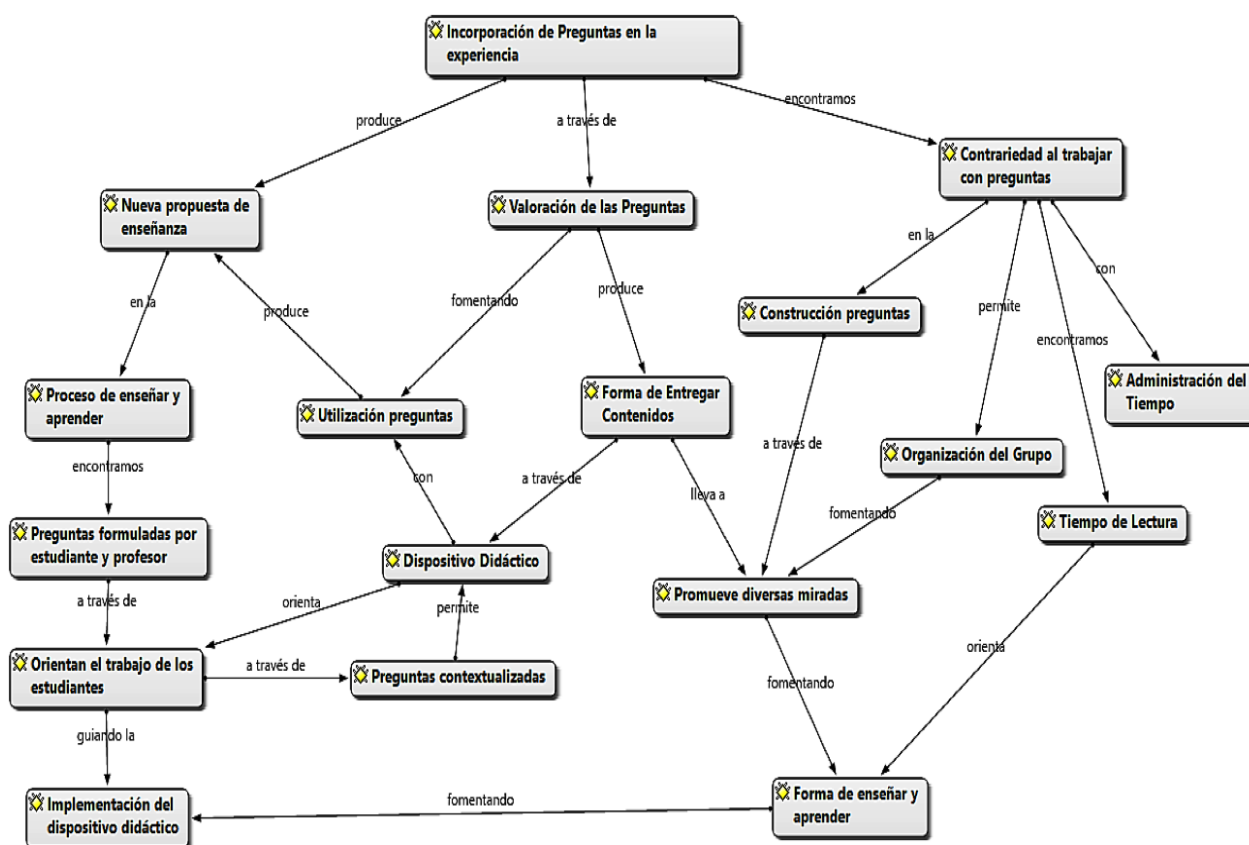


Figura 7. Red semántica Incorporación de la pregunta en la experiencia.

Dicho en forma breve, al leer las entrevistas realizadas a los estudiantes y al profesor, podemos inferir que los estudiantes se sintieron a gusto con la nueva forma de trabajar durante el desarrollo de la asignatura, aunque en un comienzo les dificultó acostumbrarse porque la

mayoría de las asignaturas que cursan se realizan de forma tradicional. Se sintieron valorados por sus compañeros que conformaban el grupo de trabajo. Vieron los contenidos de la asignatura de forma contextualizada, esto los hace entender que la utilidad de la estadística no es algo solo para la clase. En cuanto a la entrevista realizada al profesor muestra que, a pesar de haberle costado el cambio metodológico, se sintió cómodo con el trabajo que realizaron los estudiantes, vio valorado su trabajo por parte de los estudiantes. Para esto, una de las opciones es trabajar con el dispositivo didáctico REI con clases más activas, permitiendo que los estudiantes no se sientan ajenos a la asignatura.

En los comentarios de las entrevistas podemos encontrar algunas similitudes en lo expuesto por los estudiantes y el profesor. Ambos señalan que al finalizar esta experiencia se dieron cuenta que mejoraron la búsqueda de información. Las habilidades de comunicación favorecen la relación con sus compañeros, dado que el trabajar de forma compartida ayuda a asumir y respetar las responsabilidades al interior del grupo de trabajo y sus opiniones. También se destaca el acercamiento del dispositivo didáctico REI a entregar las matemáticas contextualizadas.

En los relatos de las entrevistas se puede visualizar la TAD desde la óptica de los participantes, en la subcategoría propuesta de la enseñanza, de esta manera se manifiesta el dispositivo didáctico REI en el aula, el que está compuesto por preguntas. Lo anterior, como lo señala la TAD, formulado tanto por los estudiantes y el profesor. La pregunta generatriz es el hilo conductor del dispositivo didáctico. En la subcategoría valoración de la pregunta, se destaca la composición del dispositivo por preguntas, estas permiten desarrollar las actitudes que componen la PICM. Las dificultades que se presentan en esta categoría están asociadas a las funciones didácticas propuestas por la TAD.

La segunda categoría se denomina *Uso del dispositivo didáctico*, que describe la utilización del dispositivo didáctico REI, propuesto por la TAD, en el desarrollo del curso. El dispositivo didáctico es empleado como un recurso para una nueva forma de aprender y enseñar, facilitando este proceso. Se establecieron tres subcategorías: la primera es mencionada como **Aprendizaje de la Experiencia** y se refiere a cómo fue abordado el trabajo con el dispositivo didáctico y los aportes del trabajar con éste en el aula, también a cómo los estudiantes van construyendo y descubriendo conocimiento, y desarrollando habilidades.

A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

(. . .)Este dispositivo favorece una mirada más global pero también más específica de lo que ocurre y puede ocurrir durante el transcurso de la enseñanza. P 2: entrevista profesor 1.rtf

(. . .) Tiene sentido lo que aprendimos lo podemos utilizar diariamente porque las actividades que nos entregó la profesora estaban contextualizadas con nuestra región y los datos correspondían a nuestra ciudad. P 1: entrevista estudiantes 1.rtf

La segunda subcategoría, denominada **Valoración del dispositivo didáctico**, se refiere al valor que toma la incorporación del dispositivo didáctico REI en el aula y en el desarrollo del curso. Su importancia radica en el hecho de contar con una nueva forma de enseñar y aprender. A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

(. . .) Fue interesante y motivador ver reflejado la información de nuestras comunas para desarrollar las actividades que nos proponía la profesora, ellas nos guiaba en el desarrollo del trabajo. P 1: entrevista estudiantes 1.rtf

La tercera subcategoría denominada **Obstáculos al trabajar con el dispositivo didáctico**, se refiere a las dificultades que se presentaron al trabajar con el dispositivo didáctico REI en el transcurso del semestre, tanto en lo personal como en el curso.

A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

(. . .) otra cosa que me complico fue el tiempo que debí invertir en esta experiencia con el dispositivo didáctico con toda la carga horaria que tiene un profesor el innovar con reestructurar un curso de la forma tradicional a esto toma mucho tiempo. P 3: entrevista estudiantes 1.rtf

En la figura 8, la red semántica presenta la categoría llamada **Uso del dispositivo didáctico** en la cual se encuentran tres subcategorías que la componen. En primer lugar, se presenta la subcategoría llamada *Aprendizaje de la experiencia* en la que se puede apreciar, como punto relevante, la modificación del trabajo en el aula, permitiendo la entrega de contenidos de diversas formas a los estudiantes, fomentando el trabajo entre compañeros. Esto permite que entre ellos exista colaboración para desarrollar la tarea encomendada y poder relacionarla con el ámbito paulatinamente profesional. Al realizarse modificaciones en el aula de clases, se fomenta el diálogo por parte de todos los integrantes del curso, incrementando la comunicación con el profesor al interior de los grupos de trabajos, lo que permite promover los distintos puntos de vista que afloran en los grupos de trabajo; además, posibilita darle sentido a lo aprendido y relacionarlo con la vida cotidiana.

En la segunda subcategoría llamada *Valoración del Dispositivo didáctico*, se destaca el compromiso que se adquiere con el desarrollo del curso, promoviendo que exista responsabilidad en el trabajo asignado, permitiendo el adecuado desarrollo de las actividades propuestas a los grupos de trabajo. El repartir las obligaciones favorece un trabajo integrado propiciando la ayuda a los integrantes del grupo asignado. Se observa que el dispositivo didáctico acercó a los estudiantes a su realidad, además les permitió trabajar con datos reales facilitando la relación de temas de diversas asignaturas. Se destaca que el trabajar con datos reales en el desarrollo del curso, fomentó la búsqueda de información e incentivó la investigación por parte de los estudiantes, lo que en consecuencia, ayudó mucho a mejorar la comprensión de lo leído.

En la *tercera subcategoría llamada Obstáculos al trabajar con dispositivo didáctico*, se presentaron dificultades con la administración del tiempo, específicamente para llevar a cabo la implementación del dispositivo, teniendo en cuenta que al realizar una innovación ésta demanda tiempo para ser aplicada en el aula por parte del profesor. Al realizar una innovación en el transcurso del semestre, se presentan dificultades de tipo administrativas que se encuentran relacionadas con la institución, como por ejemplo el plazo para calificar a los estudiantes o periodos de evaluaciones, además, la implementación lleva de la mano una mayor dedicación. Otro de los inconvenientes señalados es el rol que desempeñan los estudiantes al interior de los grupos de trabajos, lo que permite el desarrollo del dispositivo en los tiempos establecidos.

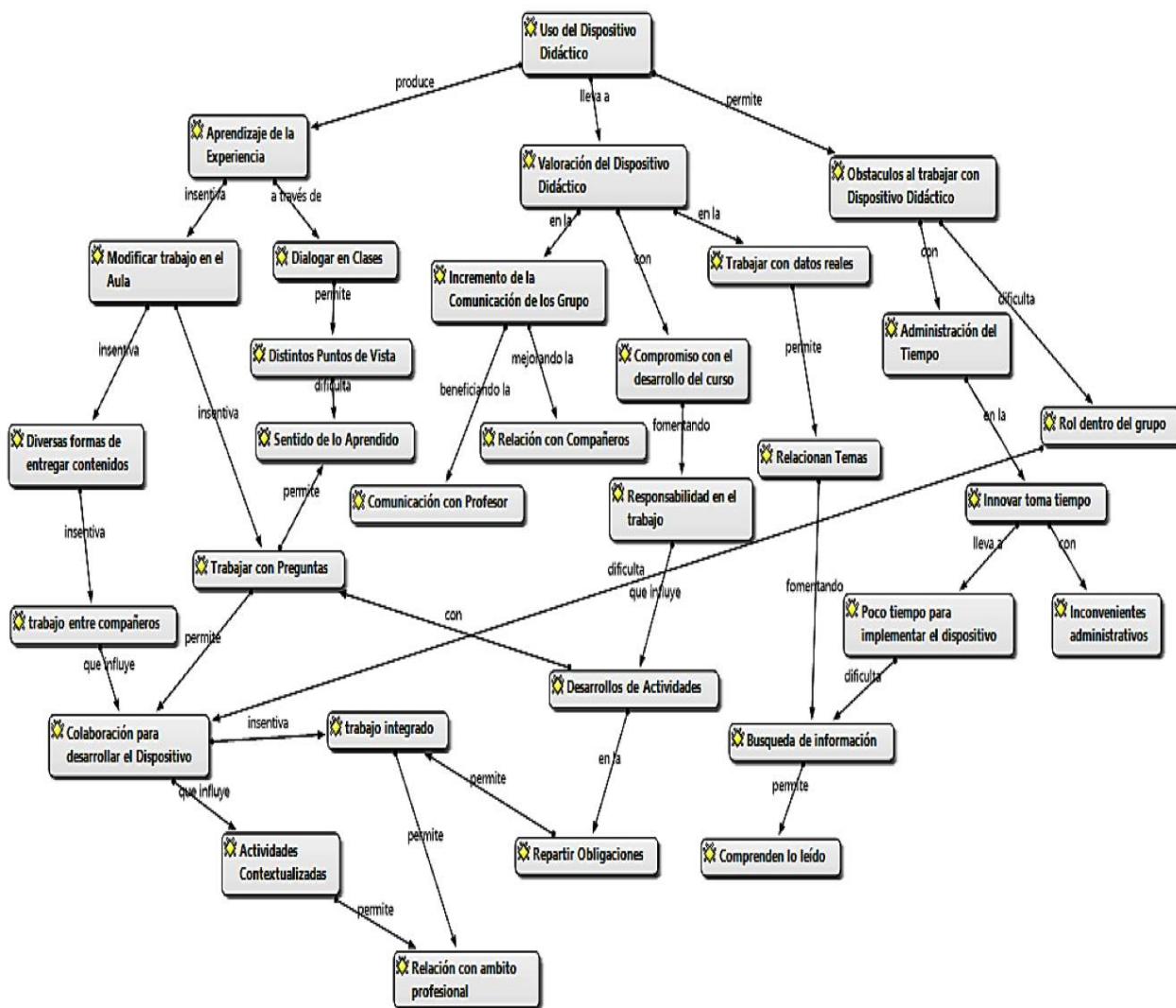


Figura 8. Red semántica uso del dispositivo.

En los relatos de las entrevistas se puede visualizar la TAD desde la óptica de los participantes. En la subcategoría *aprendizaje de la experiencia*, se hace hincapié en la modificación de la enseñanza, que está presente en la TAD con la llegada al aula e incorporación del dispositivo didáctico REI, el cual está construido con preguntas generatriz y derivadas. Se visualiza la aparición del sistema didáctico (X;Y;O), el cual se mantiene a lo largo de todo el trabajo con el dispositivo didáctico. Éste permite dialogar en clases, lo que da distintos puntos de vista favoreciendo la formación de distintos criterios, como propone la PCIM.

En la subcategoría *Valoración del Dispositivo*, se aprecia la pregunta que compone el dispositivo didáctico. La interacción que se produce al trabajar con el dispositivo didáctico

queda plasmada en la generación del sistema didáctico y en el surgimiento de las dialécticas al trabajar con el REI. Se destaca, en el relato de los estudiantes, la responsabilidad en el trabajo al compartir responsabilidades (entre otras dialécticas). Se visualiza cómo las actitudes de la PICM van apareciendo paulatinamente. Los obstáculos que se presentan en esta categoría están relacionados principalmente con los cambios en los topos de los participantes de la experiencia, también con las funciones didácticas, específicamente con la cronogénesis, que se presenta como una dificultad, además de las que presenta la institución.

CONCLUSIONES

A los grupos se les aplicó el inventario de procesamiento de la información (Estrategias de Aprendizaje de Ronald Schmeck) antes y después de la intervención. Al analizar estos datos con la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon, se establece que existen cambios estadísticamente significativos en los factores antes mencionados. Por consiguiente, de la aplicación del inventario de Ronald Shmeck se infiere que el tipo de procesamiento de la información y de aprendizaje de los estudiantes fue modificado. Del análisis y características del cuestionario se deduce que las combinaciones Procesamiento Elaborativo (PE) y Procesamiento Profundo (PP) alto al mismo tiempo indican presencia de aprendizaje significativo, las combinaciones Estudio metódico y retención de hechos son indicadores de aprendizaje mecánicos, las otras combinaciones indican la presencia de aprendizaje estratégico. La utilización del dispositivo didáctico REI muestra modificaciones en el procesamiento de la información y por ende en los tipos de aprendizaje.

A partir del análisis de las categorías del inventario de procesamiento de información (Inventario de estrategias de Aprendizaje de Ronald Schmeck) se infieren o deducen los siguientes tipos de aprendizajes o enfoques: aprendizaje significativo (PE y PP altos), aprendizaje mecánico (EM y RH Altos) y aprendizaje estratégico (cualquier otra combinación). El trabajar con REI en el transcurso del semestre permitió observar que las formas de procesar información de los estudiantes sufrieron modificaciones, por lo tanto, también se presentaron cambios en los tipos de aprendizaje. El REI influyó al aumento del porcentaje de estudiante con características de aprendizaje significativo, considerablemente.

En el proceso de enseñar y aprender a través del dispositivo didáctico REI, es preponderante que las preguntas formuladas motiven a los estudiantes a ampliar su pensamiento y aferrarse a nuevas relaciones, descubrir errores, adquirir más información a

iniciar nuevas actividades. La técnica de preguntar de acuerdo con el dispositivo didáctico REI estimula a los estudiantes a pensar sobre temas que van más allá de lo que el material de enseñanza proporciona, además, fortalece la formación de personas críticas.

Con respecto a lo obtenido de la entrevista a los estudiantes en la *red semántica incorporación de la pregunta* se aprecia que al finalizar la experiencia se dieron cuenta que se mejoraban la búsqueda de la información, las habilidades de comunicación favorecen la relación con sus compañeros, que el trabajar en forma compartida ayuda a asumir y respetar la responsabilidad al interior del grupo y sus opiniones. También se destaca el acercamiento del dispositivo didáctico. En cuanto a *la red semántica uso del dispositivo didáctico* aquí se considera una experiencia de aprendizaje que permite modificar el trabajo en el aula, favoreciendo el conocer otras formas de entregar los conocimientos. Ello permite incrementar la comunicación al interior de los grupos de trabajo, fomentando la responsabilidad entre los estudiantes, respetar a cada integrante del grupo de trabajo, con una mayor vinculación de los estudiantes producto del conocimiento generado entre ellos.

Los participantes de la experiencia se sintieron valorados por el resto de los integrantes del curso, lo que permitió que estuvieran más comprometidos con el trabajo en el aula, con el desarrollo de las tareas asignadas. Esta nueva forma de abordar el curso fomenta que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos, favorece la responsabilidad en el trabajo se considera la experiencia de los participantes.

REFERENCIAS

- Barquero, B., Bosch, M.& Gascón J.(2011). Los Recorridos de Estudio e Investigación y la Modelización Matemática en la enseñanza universitaria de las Ciencias Experimentales. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 339-352. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ec/v29n3.519> .
- Batanero, C. (2013). *La comprensión de la probabilidad en los niños: que podemos aprender de la investigación*. Atas do III encontro de probabilidades e Estatística na escala, 9-21. Recuperado de: <http://aplicaciones2.colombiaaprende.edu.co/ntg/ca/Modulos/estadistica/docs/LaComprensionDelaProbabilidadEnlosNinos.pdf>
- Bosch, M y Gascon, J. (2009). Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. *Investigación en educación matemática XIII* (pp. 89-114). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Boigues, F., Estruch, V., Roig, B. y Vidal, A.(2013).Una propuesta de Recorrido de Estudio e Investigación (REI): Diseño, Simulación y decisión de una estrategia de pesca sostenible.

- MODELLING IN SCIENCE EDUCATION AND LEARNING*, 6(2), 5-19. Recuperado de <http://polipapers.upv.es/index.php/MSEL/article/view/1851>
- Castro, W. F., y Godino, J. D. (2011). *Métodos mixtos de investigación en las contribuciones a los simposios de la SEIEM (1997-2010)*. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1803/1/374_Castro2011Metodos_SEIEM13.pdf
- Corica, A. (2016). Enseñanza por Investigación en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico: Una propuesta para estudiar las funciones a trozos.
- Corica, A., y Otero, R. (2012). Estudio sobre las Praxeologías que se Proponen Estudiaren un Curso Universitario de Cálculo. *Bolema Rio claro* (SP), 26(42B), 429-482. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v26n42b/04.pdf> .
- Corica, A. R., y Otero, M. R. (2016). Análisis de un dispositivo didáctico formulado por estudiantes de profesorado en matemática en un curso de formación basado en el paradigma de la investigación. *Perspectiva Educacional*, 55(2), 21-37.
- Corica, A. R. (2018). Análisis de la gestión de un dispositivo didáctico formulado en el marco de la TAD. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 13(2), 54-71.
- Chevallard, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol (19) N°2, 221-266. Recuperado de <http://www.aloj.us.es/rbarroso/Pruebas/CHEVALLARD.PDF>
- Chevallard, Y. (2004). Vers une didactique de la codisciplinarité. *Notes sur une nouvelle épistémologie scolaire*. Recuperado de <http://yves.chevallard.free.fr>
- Chevallard, Y. (2007). Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. In L. Ruiz- Higuera, A. Estepa & F. Javier García (Éds), *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctica* (pp. 705- 746). Universidad de Jaén. Recuperado de http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/rubrique.php3?id_rubrique=8
- Chevallard, Y. (2009). *La notion de PER problèmes et avances*. IUFM Toulouse, Francia.. Recuperado de <http://yves.chevallard.free.fr/> .
- Chevallard, Y. (2011). Quel programme pour l'avenir de la recherche en TAD?. Trabajo publicado en *Actas del III International Conference on the Anthropological Theory of the Didactic (III CITAD)*, pp. 23-32. Cataluña, España. Disponibles en http://www.crm.es/publications/documents/documents_10.pdf.
- Ferrari, C. N., y Corica, A. R. (2017). Concepciones sobre la estadística, su enseñanza y aprendizaje: un estudio exploratorio con estudiantes para profesor en matemática. *Ikastorratza, e- revista de didáctica*, (19), 3.
- Llanos, C. (2012). *Enseñanza de la Matemática mediante recorrido de Estudio e Investigación (REI) en la escuela secundaria diseño, puesta en aula y análisis de seis implementaciones*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Parra, V, Otero, M R y Fanaro, M. (2015). Recorrido de estudio e investigación codisciplinar a la microeconomía en el último año del nivel secundario Preguntas generatrices y derivadas. *Uno revista de Didáctica de la Matemática*, 69, p 1-10. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Maria_Otero2/publications .
- Oliveira, C. (2015). Ventajas técnicas del GeoGebra en el desarrollo de la modelización funcional y del cálculo diferencial en secundaria. *Multimedia Journal Of Research in Education Sensos-e*, pp 1-7. Recuperado de <http://sensos-e.es.e.ipp.pt/?p=8023>

- Otero, M., Fanaro, M., Corica, A., Llanos, V., Sureda, P. y Parra, V. (2013). *La Teoría Antropológica de lo Didáctico en el Aula de Matemática*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/259287004_La Teoria Antropologica de lo Didactico en el Aula de Matematica](https://www.researchgate.net/publication/259287004_La_Teoria_Antropologica_de_lo_Didactico_en_el_Aula_de_Matematica)
- Sánchez, I., Pulgar, J., y Ramírez M. (2015). Estrategias Cognitivas de Aprendizaje Significativo en Estudiantes de Tres Titulaciones de Ingeniería Civil de la Universidad del Bío-Bío. *Revista Paradigma*, 36(2), 122-145. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Ivan_Sanchez9/publication/285734476_Estrategias_Cognitivas_de_Aprendizaje_Significativo_en_Estudiantes_de_Tres_Titulaciones_de_Ingenieria_Civil_de_la_Universidad_del_Bio-Bio/links/5662e80908ae15e7463118bd.pdf
- López, N. A. V. (2010). Estrategias de aprendizaje. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. (Bogotá, Colombia), 5(1), 27-37. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/article/view/5220>
- Vargas, G y Guacheta, E. (2012). La pregunta como dispositivo pedagógico. *Itinerario Educativo*, 60, 173-191.

Autores:

Dra. Carmen Cecilia Espinoza Melo

Doctora en Enseñanza de las Ciencias mención Matemática. Se desempeña como profesora del departamento de Didáctica de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile. Sus principales líneas de investigación se encuentran en formación de profesores, metodologías activas, Teoría Antropológica de lo Didáctico. email: cespinozame@ucsc.cl

Dr. Iván Ramón Sánchez Soto

Profesor titular del departamento de Física, Facultad de Ciencias de la Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile. Sus principales trabajos de investigación se encuentran en la enseñanza de la física, la resolución de problemas, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje significativo, estrategias de aprendizaje y competencias científicas. Se desempeña como docente de Física en curso de pregrado y de Didáctica y evaluación de las ciencias en postgrado. email: isanchez@ubiobio.cl

Mg. Nelly Margot Gómez Fuentealba

Magíster en Estadística (UdeC), docente del departamento de Estadística Universidad del Bío-Bío (UBB) Concepción, Chile. ngomez@ubiobio.cl

COMPETENCIAS MATEMÁTICAS: DESEMPEÑO Y ERRORES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LÍMITES

Verónica Díaz Quezada
mvdiaz@ulagos.cl

Álvaro Poblete Letelier
apoblete@ulagos.cl

Universidad de Los Lagos, Chile.

Recibido: 17/12/2018 **Aceptado:** 17/04/2019

RESUMEN

La capacidad de aplicar las matemáticas en una situación del mundo real se considera un objetivo principal de las matemáticas y de la formación de ingenieros. El propósito de este estudio, es identificar y caracterizar las competencias matemáticas y los errores de los estudiantes de ingenierías en la resolución de problemas de límites de funciones reales, a través de la aplicación de instrumentos evaluativos con problemas de respuesta abierta. Se presenta la metodología cuantitativa del estudio descriptivo, con una muestra de cinco carreras de ingeniería de la Universidad de Los Lagos en sus campus de Puerto Montt y Osorno. Considerando las etapas de resultado y completación, donde el problema está casi resuelto o se utilizó un método apropiado que permitió llegar a la solución correcta, los resultados indican que los estudiantes de las cinco ingenierías registraron desempeños similares, mostrando un mejor resultado en la competencia tipo 2 de problemas rutinarios de contexto realista y fantasista, pero mayoritariamente con errores de uso de teoremas y definiciones deformadas y errores técnicos.

Palabras clave: competencias matemáticas, resolución de problemas, límite, errores, ingenierías.

MATHEMATICAL COMPETENCES: PERFORMANCE AND ERRORS IN THE PROBLEMS SOLVING OF LIMIT

ABSTRACT

The ability to apply mathematics in a real-world situation is considered a primary goal of mathematics and the training of engineers. The purpose of this study is to identify and characterize the mathematical competences and the mistakes of engineering students in the problems solving of limits real functions, through the application of evaluative instruments with open response problems. The quantitative methodology of the descriptive study is presented, with a sample of five engineering careers from the University of Los Lagos on its campus in Puerto Montt and Osorno. Considering the stages of result and completion, where the problem is almost solved or an appropriate method was used that allowed to reach the correct solution, the results indicate that the students of the five engineering careers registered similar performance, showing a better result in the type 2 competition of routine problems of realistic and fantasy context, but mostly with errors of use of theorems and deformed definitions and technical errors.

Keywords: mathematical competences, problem solving, limit, mistakes, engineering.

INTRODUCCIÓN

Las actuales preocupaciones tanto nacionales como internacionales, concentran interés sobre los resultados, entendidos bajo una óptica de calidad y dirigidos a la habilitación, e instalación de capacidades y competencias, como finalidad de los procesos de educación de pregrado. Sin embargo, en el aprendizaje de las matemáticas universitarias de nivel superior, el primer obstáculo importante para los estudiantes de ingeniería es el objeto matemático límite. Comprender el concepto de límites es fundamental en estas clases universitarias de matemáticas (Williams, 1991). Los investigadores Szydlik (2000), Bezuidenhout (2001), Oehrtman (2009), Przenioslo (2004), Cappetta (2007), Roh (2010), Cappetta y Zollman (2009, 2013), Cory y Garofalo (2011) describen una gran cantidad de ideas erróneas de los estudiantes de los límites. Estos investigadores han encontrado que los estudiantes tienen tres principales dificultades para comprender los límites: los procesos infinitos de los límites, la definición formal de límites; y el valor de los límites. Además, los estudiantes utilizan un razonamiento metafórico incorrecto para comprender los límites (Cappetta y Zollman, 2009; Dawkins, 2012; Oehrtman, 2009; Przenioslo, 2004; Roh, 2010), que finalmente decanta en errores en la resolución tanto de ejercicios como de problemas de su aplicación.

Los hallazgos de Beynon y Zollman (2016) sugieren que, al final de sus cursos de matemáticas, muchos estudiantes de ingeniería no consideran emplear una definición formal de límite para resolver problemas matemáticos basados en límites. Además, los hallazgos sugieren que la mayoría de las definiciones de concepto personal de límite de los participantes son inoperables para resolver problemas de límites e inconsistentes con la definición formal de límite. Con el fin de alcanzar la comprensión profunda de Cálculo, el plan de estudios y el diseño instrumental deben basarse teóricamente en las matemáticas reales y encontrar un enfoque efectivo dentro de la comunidad matemática. A pesar de su importancia, a los estudiantes les resulta difícil entender el concepto de límite (Liang, 2016).

En este contexto, realizamos una investigación en carreras de ingeniería cuyo currículo incluye la competencia de resolución de problemas. Las preguntas y objetivos de investigación, fueron las siguientes.

PREGUNTAS Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

¿Tienen los estudiantes de ingeniería las competencias matemáticas necesarias para resolver problemas de aplicaciones de límite de funciones?, ¿Cuáles son los mayores errores

que cometen al resolver problemas de límite? A partir de esta problemática de investigación y para responder a estas interrogantes, diseñamos un estudio para cinco carreras de ingeniería.

Objetivos

El objetivo general fue identificar y caracterizar las competencias matemáticas y los errores de los estudiantes de ingeniería en la resolución de problemas de límites de funciones reales, y los objetivos específicos fueron: (1) elaborar, validar y aplicar instrumentos evaluativos de tipos de competencias matemáticas de aplicaciones de límite, (2) determinar y analizar el desempeño de los estudiantes en tipos de competencias matemáticas, (3) analizar los errores en relación a los tipos de competencias matemáticas.

MARCO TEÓRICO

Una situación se denomina problema cuando hay conciencia de la importancia de llevar a cabo una acción, pero no se puede cumplir de inmediato (Ernest, 1991; Szetela y Nicol, 1992). En el contexto de la educación formal, en las materias de matemáticas, los estudiantes también enfrentarán problemas. Estos problemas pueden provenir de las propias matemáticas y también pueden provenir de la vida real (Kirkley, 2003) que involucran hechos y contextos que se pueden modelar en las matemáticas. Si el estudiante está listo para dar una estrategia de solución a un problema matemático, entonces la pregunta ya no es un problema, sino un ejercicio (Schoenfeld, 1987, 2013).

Según Polya (1973), un profesor de matemáticas que solo entrenaba a sus estudiantes para resolver problemas u operaciones de rutina, era lo mismo que matar el interés de los estudiantes matemáticos, limitar su desarrollo intelectual y perder su tiempo de enseñanza. Pero si él o ella incrementó la curiosidad de sus estudiantes a través de la resolución de problemas de los estudiantes de la vida real para adquirir conocimientos y ayudarlos a resolver problemas con preguntas de estímulo, entonces el maestro les ha dado a los estudiantes un sentido de pertenencia a las matemáticas, la comprensión y el pensamiento independiente (Simamora, Saragih y Siregar, 2019).

Para este trabajo, tomamos los tipos de competencias matemáticas que hemos venido trabajando con resolución de problemas, en distintas áreas de la matemática (Díaz y Poblete, 2016, 2017, 2018). A continuación se presenta la clasificación de tipos de competencias matemáticas de Díaz y Poblete (2004) que forma parte del marco teórico. Se consideran tres tipos de competencias, como se describen en la figura 1.

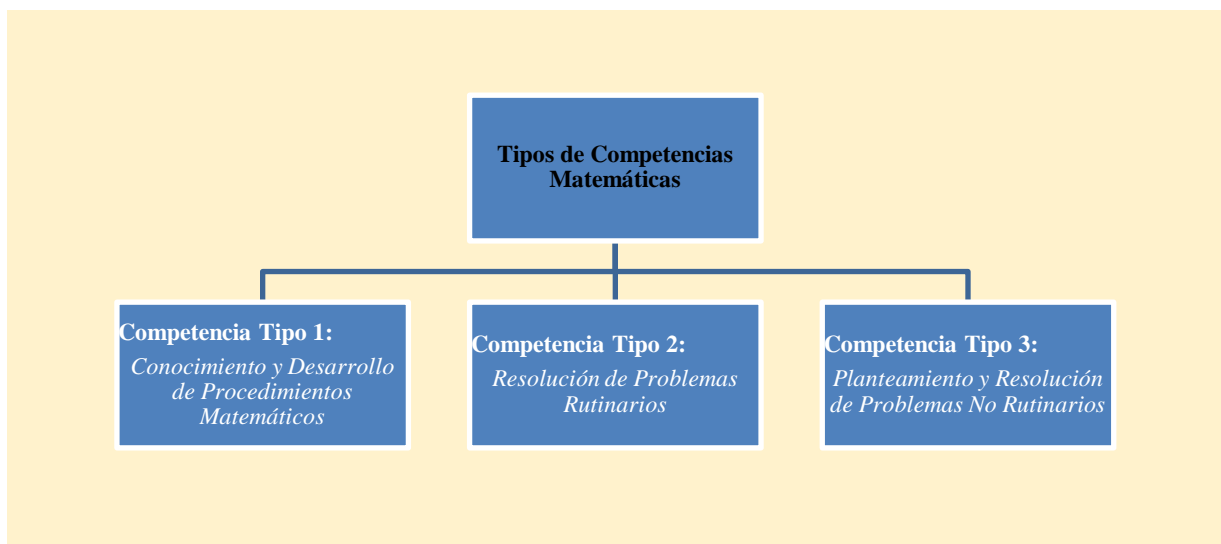


Figura 1. Tipos de Competencias Matemáticas (Díaz y Poblete, 2004)

✚ Competencia Tipo 1: *Conocimiento y Desarrollo de Procedimientos Matemáticos*, que incluyen comprender y manejar la extensión de los conceptos matemáticos y la argumentación matemática. Básicamente consiste en problemas con cálculo y definiciones del tipo más común que aparecen en las evaluaciones convencionales de las matemáticas. Ejemplo: Calcular el siguiente límite $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x^6 + 3x^3 + 2}{7x^6 + x - 1}$

✚ Competencia Tipo 2: *Resolución de Problemas Rutinarios*, incluye plantear, formular y resolver tipos de problemas rutinarios de contexto real, realista, fantasista y puramente matemáticos, que requieren el establecimiento de conexiones para su resolución. Los problemas Rutinarios son similares a los resueltos durante los cursos de instrucción; el estudiante sigue una secuencia que implica entender los conceptos y algoritmos para alcanzar soluciones válidas.

(1) *Problema de contexto real*: Un contexto es real si se produce efectivamente en la realidad y compromete el accionar del alumno en la misma. Ejemplo: “*Construya una función, cuyo numerador sea un valor constante y su denominador una función cuadrática. Encuentre con detalle sus asíntotas; e indique la posición de la curva respecto a ellas.*”

(2) *Problema de contexto realista*: Un contexto es realista si es susceptible de producirse realmente. Se trata de una simulación de la realidad o de una parte de la realidad.

Ejemplo de la prueba: “*Los ingenieros industriales han estudiado un trabajo particular en una línea de montaje. La función siguiente, es la función de la curva de aprendizaje que describe el número de unidades terminadas por hora para un empleado normal de acuerdo al número de horas de experiencia t que él tiene en su trabajo*

$$y = f(t) = 120 - 80e^{-0,3t}$$

- a) *Determine el número de unidades que puede terminar un empleado en el momento que ingresa a esa empresa y luego de su primera hora de experiencia.*
- b) *¿Cuántas unidades puede terminar un empleado cuando el número de horas de experiencia en la fábrica crece indefinidamente?”*

(3) *Problema de contexto fantasista*: Un contexto es fantasista si es fruto de la imaginación y está sin fundamento en la realidad.

Ejemplo de la prueba: “*La presión en el fondo marino del planeta Kepler 438b, más parecido a la tierra descubierto recientemente, está dada según la función:*

$$P = \frac{5h - h^2 + 3h^3}{2h + h^3 - h^4}$$

Donde h es la densidad. ¿A qué valor se aproxima la presión cuando la densidad se aproxima a 0?”

(4) *Problema de contexto puramente matemático*: Un contexto es puramente matemático si hace referencia exclusivamente a objetos matemáticos: números, relaciones y operaciones aritméticas, figuras geométricas, etc.

Ejemplo de la prueba: “*Una piscina se vacía según la función $v = \frac{2 - \sqrt{t - 3}}{t^2 - 49}$, donde v es el volumen expresado en m^3 y t el tiempo en minutos. ¿A qué valor se aproxima el volumen cuando el tiempo se aproxima a 7 minutos?”*

✚ Competencia Tipo 3: *Planteamiento y Resolución de Problemas No Rutinarios*, incluye la decodificación de las distintas formas de presentar las situaciones matemáticas, traduciendo el

lenguaje natural al simbólico/formal, es decir, consiste en el pensamiento matemático que incluye la capacidad de generalización. Un problema será No Rutinario cuando un estudiante no conoce una respuesta ni un procedimiento previamente establecido o rutina, para encontrarla.

Ejemplo de la prueba: “*Un cultivo de bacterias en el sistema solar a 2000 años luz de la tierra, crece siguiendo la ley:*

$$y = \frac{1,25}{1 + 0,25e^{-0,4t}}, \text{ donde el tiempo } t \geq 0 \text{ se mide en horas y el peso del}$$

cultivo en gramos

- a) *Determine el peso del cultivo transcurridos 60 minutos*
- b) *¿Cuál será el peso del mismo cuando el número de horas crece indefinidamente?”*

Cabe hacer notar que los problemas no rutinarios, también pueden ser clasificados según el contexto.

Una de las características más importantes que diferencian las matemáticas de otras asignaturas es la actualización de la comprensión intuitiva concreta al reconocimiento abstracto. El concepto de límite es un ejemplo de ello. Antes de que los alumnos aprendan el concepto de límite, ya tienen algunas experiencias de lo que es un límite (Merenluoto y Lehtinen, 2000). Su comprensión se basa principalmente en experiencias cotidianas en lugar de entendimientos matemáticos. Si los estudiantes no cambian su comprensión cotidiana del límite a la comprensión matemática del límite, no podrán pasar de la comprensión intuitiva concreta al reconocimiento abstracto.

Por otra parte, es una realidad reconocida por estudios en la educación matemática, que los estudiantes cometen errores en sus producciones cuando trabajan cualquier dominio matemático, especialmente cuando resuelven problemas de aplicaciones. Analizar esos errores es una fuente valiosa de información, como lo consideró Radatz (1979), quien inició la investigación didáctica orientada al estudio de errores. Varios investigadores han encontrado que los errores y las ideas erróneas que muestran los estudiantes en sus intentos de resolver problemas matemáticos contribuyen a perpetuar su bajo rendimiento en su aprendizaje de las matemáticas (Siyepu, 2015; Brodie, 2005, 2006, 2010; Davis, 1984; Drews, 2005; Foster,

2007; Hatano, 1996; Luneta y Makonye, 2010; Nesher, 1987; Olivier, 1989; Orton, 1983a; Orton, 1983b; Ryan y Williams, 2000; Smith, DiSessa y Rosehelle, 1993).

Generalmente los conceptos erróneos se manifiestan a través de errores. Un error puede ser un error, un error de cálculo o un juicio equivocado y dicha categoría cae bajo errores no sistemáticos (Muzangwa y Chifamba, 2012). El problema desafiante relacionado con los conceptos erróneos, es que muchas personas tienen dificultades para renunciar a los conceptos erróneos, porque los conceptos falsos pueden estar profundamente arraigados en el mapa mental de un individuo. Dada la importancia de los errores asociados al aprendizaje, se han propuesto diversas categorizaciones.

Movshovitz-Hadar, Zaslavski y Inbar (1987), consideran la investigación de errores necesaria, incluso para averiguar si un cierto estilo de enseñanza, está asociado a patrones particulares de errores. Estos autores, consideran que el análisis constructivo del error que cometen los estudiantes, sirve para la comprensión de la lógica usada para justificar lo realizado por éste, además de ayudar a los docentes a prever dificultades y proporcionar un inventario de distractores, útiles para las evaluaciones de los objetos matemáticos en estudio. Para efectos del marco teórico de esta investigación, se consideró la categoría propuesta por Movshovitz-Hadar, Zaslavski y Inbar (1987), que se expone a continuación.

- *Errores debido a datos mal utilizados:* Incluye los errores que pueden ser relacionados con alguna discrepancia entre los datos dados en el problema y cómo el alumno los trató.
- *Errores debidos a una interpretación incorrecta del lenguaje:* Incluye los errores que surgen por una traducción incorrecta de hechos matemáticos a un lenguaje coloquial y viceversa.
- *Errores debidos a inferencias no validas lógicamente:* Incluye los errores cometidos por un razonamiento incorrecto. Esta nueva información, invalida, es luego utilizada para resolver el problema planteado ocasionando una respuesta errónea.
- *Errores debido al uso de teoremas o definiciones deformadas:* Incluye los errores que aparecen por una distorsión de un principio, una regla, teorema o definición. En esta categoría se encuentran los errores por aplicaciones de teoremas sin las condiciones necesarias, por aplicación de propiedades que no

corresponden, por la realización de una valoración inadecuada de una definición, teorema o fórmula.

- *Errores debidos a la falta de verificación de la solución:* Incluye los errores cometidos en el resultado final pero no en el proceso, es decir, cada paso dado por el examinado es correcto en sí mismo, pero el resultado final, tal como se presenta, no es una solución para el problema dado. En esta categoría se incluyen los errores que de haber existido una verificación por parte del alumno hubiesen sido eliminados.
- *Errores técnicos:* Incluye los errores del cálculo, los errores en la extracción de datos de las tablas, los errores en la manipulación de símbolos algebraicos elementales, etc.

METODOLOGÍA

La investigación corresponde a un estudio descriptivo con metodología mixta, en carreras de ingeniería de la Universidad de Los Lagos en sus Campus de Osorno y Puerto Montt. Este artículo, presenta la metodología cuantitativa. El estudio utilizó una muestra no probabilista intencional, formada por 51 estudiantes de los cuartos semestres de las ingenierías Ambiental (4), Civil en Informática (6), Civil Industrial (10) del Campus Puerto Montt, e ingenierías Civil en Informática (9), Comercial (22) pertenecientes al Campus de Osorno. La elección de estas ingenierías se fundamenta en que todas cursaban Cálculo I (Cálculo Diferencial e Integral en una variable) durante el segundo semestre del 2018, cuya propuesta curricular institucional es por competencias y contempla la resolución de problemas. Los estudiantes sujetos de estudio, corresponde a grupos ya constituidos y todos con diferentes profesores en la asignatura de Cálculo I, la cual estaba ad portas de su término del semestre, por lo tanto, habían sido evaluados en límite. La asignatura para todos los cursos de Cálculo I de ingeniería, contempla curricularmente números y la recta real, límite, continuidad, derivadas e integrales.

Instrumentos

Se utilizó un instrumento de carácter cuantitativo: una prueba de conocimiento matemático. Con el objetivo de evaluar el desempeño de los estudiantes en tipos de competencias matemáticas, se elaboró una prueba de resolución de problemas matemáticos de respuesta abierta y siguiendo dos formas paralelas (Forma A y Forma B). Fue validada

previamente por contenido, mediante el juicio de diez expertos y piloteada de tal manera, que conformaron la prueba definitiva sólo aquellos ítems en que se logró un porcentaje mayor o igual a 75% de resultados positivos, con lo cual se conformaron las versiones finales con problemas de aplicaciones del límite de funciones reales.

Para la aplicación de la prueba en noviembre del 2018, en cada una de sus formas, los estudiantes dispusieron de 2 horas y 30 minutos. Las pruebas fueron aplicadas en las respectivas salas de los niveles, durante el horario normal de clases de Cálculo I y con una diferencia de una semana entre la aplicación de cada forma de prueba. La confiabilidad total de ambas formas, se midió con el coeficiente de equivalencia de Spearman-Brown y se obtuvo un valor de $r=0,78$. A continuación, en las Tablas 1 y 2 se presenta la distribución de los problemas de la prueba en sus formas A y B, según la clasificación de tipos de competencias matemáticas (Díaz y Poblete, 2004) con 7 problemas en cada forma.

Tabla 1. Distribución según Tipo de Competencia, Forma A

Problema	Tipo de Competencia
Problema 1	Competencia tipo 2 :Contexto Realista
Problema 2	Competencia tipo 2 :Contexto Fantasista
Problema 3	Competencia tipo 3
Problema 4	Competencia tipo 2: Contexto Realista
Problema 5	Competencia tipo 1
Problema 6	Competencia tipo 3
Problema 7	Competencia tipo 2 :Contexto Fantasista

Fuente: Datos de la Investigación

Tabla 2. Distribución según Tipo de Competencia, Forma B

Problema	Tipo de Competencia
Problema 1	Competencia tipo 2 :Contexto Realista
Problema 2	Competencia tipo 2 :Contexto Fantasista
Problema 3	Competencia tipo 3
Problema 4	Competencia tipo 2: Contexto Realista
Problema 5	Competencia tipo 1
Problema 6	Competencia tipo 3
Problema 7	Competencia tipo 2 :Contexto Fantasista

Fuente: Datos de la Investigación

La evaluación del desempeño de los estudiantes, se consideró en relación al grado de avance de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, y se estimó de acuerdo al modelo de Rasch (1980, adaptado por Díaz y Poblete, 1998). A este modelo se le asocia una escala de cinco puntos, que indican los niveles de progreso de los estudiantes hacia la solución correcta del problema. Esta escala de puntajes registra cada detalle en el intento de los alumnos en encontrar la solución y se presenta a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Escala de Puntajes

Puntaje	Etapas de la solución
0	<i>No comienzo</i> El estudiante es incapaz de comenzar el problema o entrega un trabajo que no tiene significado alguno.
1	<i>Enfoque</i> El estudiante enfoca el problema con un trabajo significativo, indicando una comprensión del problema, pero encuentra rápidamente una dificultad.
2	<i>Substancia</i> Suficientes detalles demuestra que el estudiante se ha orientado hacia una solución racional, pero errores importantes o interpretaciones erróneas impiden el proceso de resolución correcta.
3	<i>Resultado</i> El problema está casi resuelto, algunos pequeños errores conducen a una solución final errada.
4	<i>Completación</i> Un método apropiado ha sido utilizado y ha producido una solución correcta.

Fuente: RASH (1980)
(Adaptada por Díaz y Poblete, 1998)

RESULTADOS

Pruebas de resolución de problemas

En los gráficos siguientes, se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes de ingeniería Ambiental, Civil en Informática y Civil Industrial del Campus Puerto Montt, e ingenierías Civil en Informática y Comercial del Campus Osorno, en la prueba de resolución de problemas en sus formas A y B y evaluada de acuerdo al modelo de Rasch, que contempla las etapas de No comienzo, Enfoque, Substancia, Resultado y Completación, para los tres tipos de competencias matemáticas.

El gráfico 1 representa el desempeño de los estudiantes de las cinco ingenierías en la Forma A de la prueba, de acuerdo al modelo de Rasch.

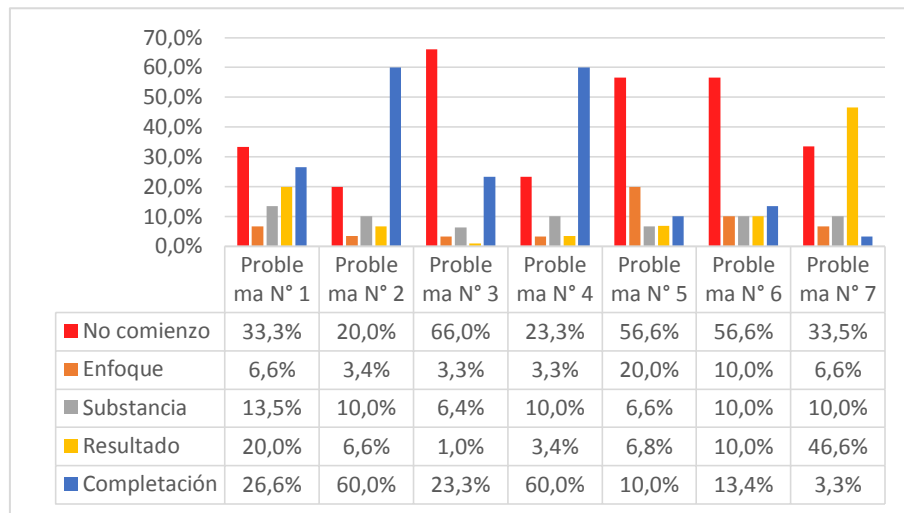


Gráfico 10. Porcentaje de Desempeño en la Prueba Forma A

En relación a la Prueba Forma A, considerando simultáneamente las etapas de Resultado y Completación, se puede apreciar que los estudiantes de las cinco ingenierías, mostraron un mejor desempeño en los problemas 2, 4 y 7 con 66,6%, 63,4% y 49,9% de logro respectivamente. Todos corresponden a la Competencia Tipo 2 de problemas rutinarios de contexto: realista (problema 4) y fantasista (problemas 2 y 7). Con el mismo análisis de ambas etapas, mostraron menor desempeño en la competencia Tipo 1 problema 5 (16,8%) y en la Competencia Tipo 3 de problemas no rutinarios: problemas 3 y 6, con 24,3% y 23,4% de logro respectivamente. Cabe hacer notar que en estos problemas no rutinarios, más del 50% se quedó en la etapa de No comienzo, siendo incapaces de comenzar el problema o entregando un trabajo carente de significado alguno.

El gráfico 2 representa el desempeño de los estudiantes de las cinco ingenierías en la Prueba Forma B, de acuerdo al modelo de Rasch.

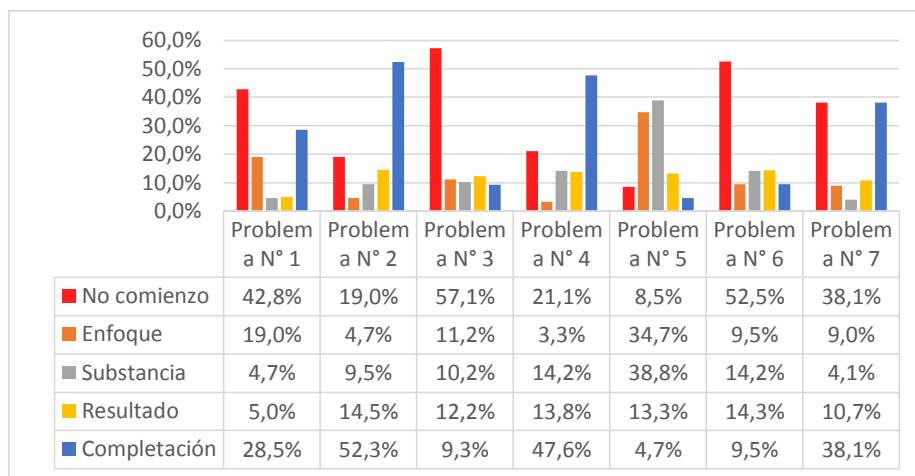


Gráfico 2. Porcentaje de Desempeño en la Prueba Forma B

De acuerdo al gráfico 2, el mayor desempeño de los estudiantes de las cinco ingenierías considerando las dos etapas Resultado y Completación, donde el problema está casi resuelto o se utilizó un método apropiado que permitió llegar a la solución correcta, se obtuvo en la Competencia Tipo 2, de problemas rutinarios de contexto, tanto realista problema 4 (61,4%) como fantasistas: problemas 2 y 7, con 66,8% y 48,8% de logro respectivamente. Al igual que en la prueba Forma A, sobre el 50% de los estudiantes se quedó en la etapa de No comienzo, siendo incapaces de comenzar el problema.

Con respecto a los menores desempeños, estos se registraron en la competencia Tipo 1 problema 5 (18%) y en la Competencia Tipo 3 de problemas no rutinarios: problemas 3 y 6 con 21,5% y 23,8% de logro respectivamente.

Tipos de Competencias Matemáticas

Competencia Tipo 1

En la Competencia Tipo 1 Conocimiento y Desarrollo de Procedimientos Matemáticos, se incluyó un problema en cada forma de la prueba.

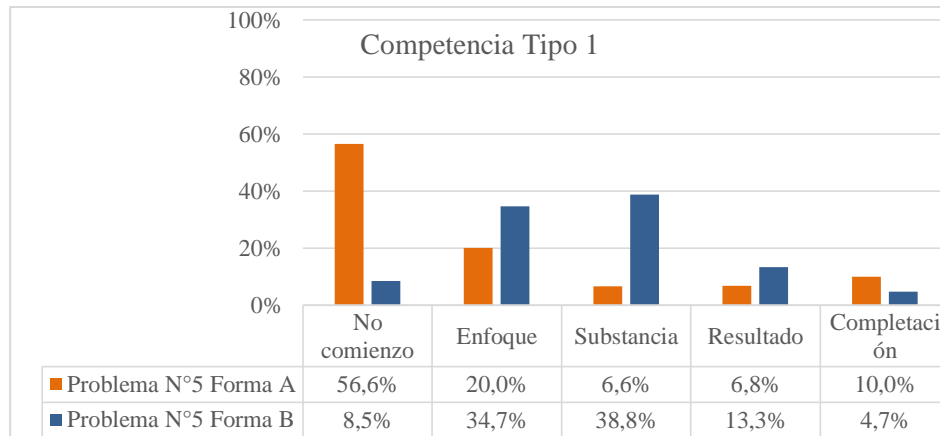


Gráfico 3. Porcentaje de Desempeño en Competencia Tipo 1

El gráfico 3 muestra el desempeño de los estudiantes de las cinco ingenierías en el problema N°5 en ambas formas de prueba. La mayoría de los estudiantes muestra un bajo desempeño, con un 65,1% que se queda en la etapa de No Comienzo del problema. El 45,4% de los estudiantes logra orientarse hacia una solución racional y aborda el problema con un procedimiento adecuado, sin embargo, en ambos casos solo un 14,7% de ellos logra una solución correcta completamente. A continuación se muestra el problemas 5 de la Forma A y un ejemplo de respuesta de un estudiante en la Figura 2.

“La Federación de caza de cierto estado introduce 50 ciervos en una determinada región. Se cree que el número de ciervos crecerá siguiendo el modelo:

$$N(t) = \frac{10(5 + 3t)}{1 + 0,04t}$$

Donde t es el tiempo en años. a) Calcule el número de animales que habrá luego de 5 y 10 años, b) ¿A qué valor tenderá la población cuando t tiende a infinito?”

$$\begin{aligned}
 5) \quad a) \quad N(5) &= \frac{10(5 + 3 \cdot 5)}{1 + 0,04 \cdot 5} = \frac{10 \cdot 20}{1,2} = 166,66 \text{ animales} \\
 N(10) &= \frac{10(5 + 30)}{1 + 0,04 \cdot 10} = \frac{350}{1,4} = 250, \\
 N(\infty) &= \frac{10(5 + 3 \cdot \infty)}{1 + 0,04 \cdot \infty} = \frac{50}{1} = 50 \text{ animales.}
 \end{aligned}$$

Figura 2. Respuesta de un Estudiante al Problema 5.

En la resolución del quinto problema, se puede observar que el estudiante comprende el problema, pero realiza una incorrecta aplicación de límite cuando tiende al infinito.

Competencia Tipo 2

En la Competencia Tipo 2 Resolución de Problemas Rutinarios, se incluyeron cuatro problemas rutinarios de contexto en cada forma de la prueba: problemas 1 y 4 rutinario de contexto realista, y problemas 2 y 7 rutinarios de contexto fantasista.

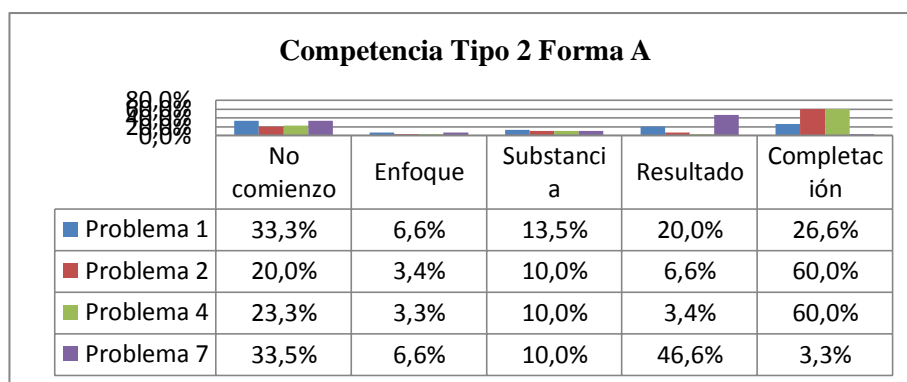


Gráfico 4. Porcentaje de Desempeño en Competencia Tipo 2 Forma A

En relación a la Competencia Tipo 2, de la forma A, de acuerdo al gráfico 4, el desempeño de los estudiantes fue alto en los problemas N°2 y N°7, ambos rutinarios de contexto fantasista, logrando un 66,6% y 49,3% de logro respectivamente. En general en estos problemas los estudiantes se orientan hacia una solución racional, y muestran el problema casi resuelto, o utilizan un método apropiado de trabajo, logrando una solución correcta.

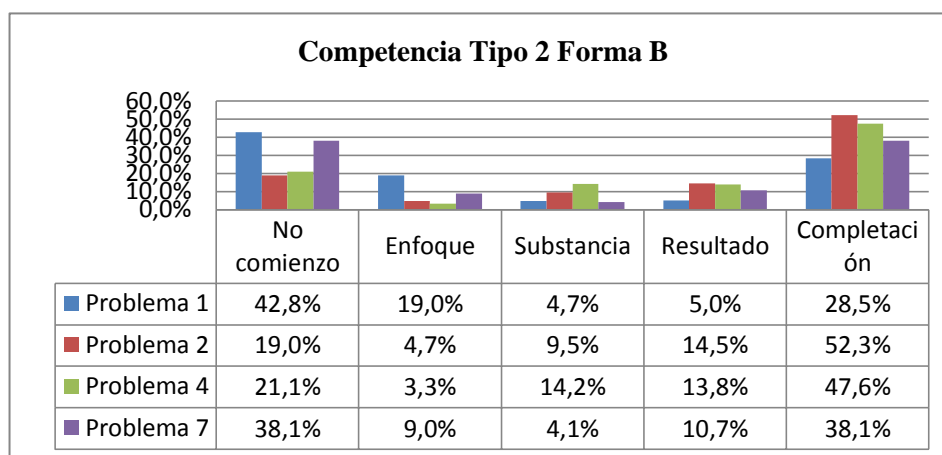


Gráfico 5. Porcentaje de Desempeño en Competencia Tipo 2 Forma B

En lo concerniente a la Competencia Tipo 2, de la forma B, de acuerdo al gráfico 5, el desempeño de los estudiantes fue nuevamente alto en los problemas N°2 y N°7, ambos rutinarios de contexto fantasista, logrando un 66,8% y 48,8% de logro respectivamente,

cuando se consideran las etapas de Resultado y Completación, dado que en estos problemas sólo tuvieron pequeños errores de solución o la solución correcta. A continuación se presentan uno de los problemas fantasista de la forma A y un ejemplo de respuesta de un estudiante.

“El banco ofrece la tarjeta de crédito “Máster Plop”. Por datos obtenidos a lo largo del tiempo, han determinado que el porcentaje de cobranza de las que se otorgan en un mes cualquiera es función del tiempo transcurrido después de concederlas. Esta función es:

$$P = f(t) = 0,9(1 - 3^{-0,08t})$$

Donde P es el porcentaje de cuentas por cobrar t meses después de otorgar la tarjeta

- ¿Qué porcentaje se espera cobrar luego de 2 y 5 meses?
- Si el número de meses transcurridos desde el otorgamiento de la tarjeta “Máster Plop” crece indefinidamente, determine el porcentaje de las mismas que se espera cobrar”.

Handwritten student response for Problem 2:

7) $P(t) = 0,9(1 - 3^{-0,08t})$
a) $P(2) = (0,1450\dots)\%$
 $P(5) = (0,32\dots)\%$
b) $\lim_{t \rightarrow \infty} 0,9(1 - 3^{-0,08t}) = \lim_{t \rightarrow \infty} 0,9(1 - \frac{1}{3^{\frac{0,08t}{0,001}}}) = 0,9\%$

Figura 3. Respuesta de un Estudiante al Problema 2.

En lo que respecta a la respuesta del estudiante, si bien comprende el problema, deja expresado los decimales como porcentaje, pero no presenta el desarrollo completo. Cabe hacer notar que los problemas rutinarios de contexto fantasista, son fruto de la imaginación y están sin fundamentos en la realidad, sin embargo resultaron más abordados y mejor respondidos por los estudiantes.

Competencia Tipo 3

En la Competencia Tipo 3 Planteamiento y Resolución de Problemas No Rutinarios, se incluyeron dos problemas en cada forma de la prueba: problemas 3 y 6. A continuación en el Gráfico 6 se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes de las cinco ingenierías sujetos a estudio.

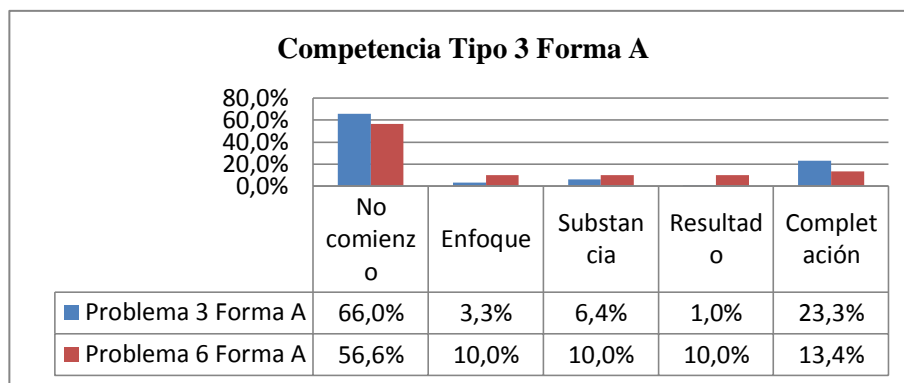


Gráfico 6. Porcentaje de Desempeño en Competencia Tipo 3 Forma A

En forma general, los estudiantes de ingeniería en la forma A de la prueba de resolución de problemas de límites de funciones reales, mostraron un nivel de desempeño muy bajo. En el problema 3 y en el problema 6, el 66% y el 56,6% respectivamente, no generaron ningún tipo de resolución o entregaron un trabajo que no tiene significado alguno quedando en la etapa de No comienzo. Entre ambos problemas, el 13,3% lograron enfocarlo con un trabajo significativo indicando una comprensión del problema, pero sólo el 36,7 % de ellos lo resolvió correctamente logrando la etapa de Completación.

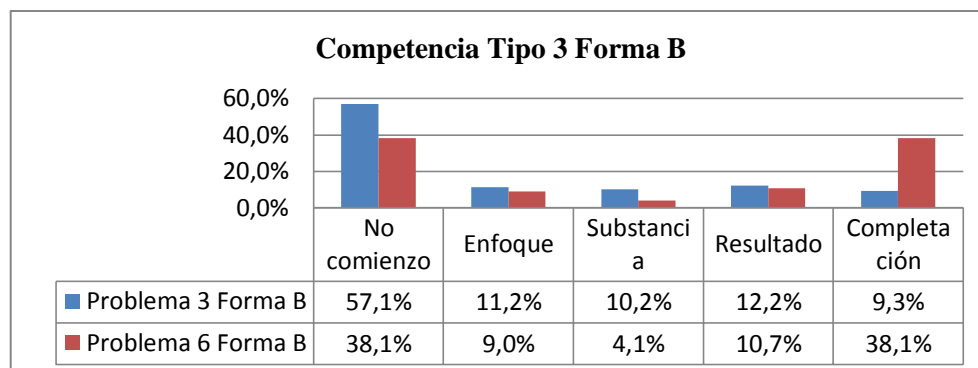


Gráfico 7. Porcentaje de Desempeño en Competencia Tipo 3 Forma B

De acuerdo al gráfico 7, en la forma B de la prueba de resolución de problemas de límites de funciones reales, los estudiantes de las cinco ingenierías, mostraron un nivel de desempeño bajo, pero con pequeñas diferencias a favor en relación a los porcentajes de desempeño de la forma A. En el problema 3 y en el problema 6, el 57,1% y el 38,1% respectivamente, no generaron ningún tipo de resolución quedando en la etapa de No comienzo. Entre ambos problemas, el 14,3% se orientó hacia una solución racional, pero errores importantes impidieron el proceso de resolución correcta, y finalmente el 47,4 % de ellos lo resolvió correctamente logrando la etapa de Completación. A continuación se muestra el problema 6 no

rutinario de la forma B de la prueba y un ejemplo de respuesta de un estudiante al problema en su totalidad.

“Una institución está planeando una campaña para recaudar fondos. Por experiencia se sabe que los aportes totales son función de la duración de la campaña. En una ciudad se ha determinado esta función respuesta que expresa el porcentaje de la población R (expresado en fracción decimal) que hará un donativo en función del número de días t de la campaña. La expresión de la misma es:

$$R = 0,7(1 - e^{-0,05t})$$

- ¿Qué porcentaje de la población hará un donativo a los 10 días de haberse iniciado la campaña y luego de 20 días?
- Calcule el porcentaje de la población que habrá contribuido con la institución si la campaña publicitaria continúa por tiempo indefinido”.

$$R = 0,7(1 - e^{-0,05t}) \rightarrow f(t).$$

$$f(10) \rightarrow 0,7(1 - e^{-0,05(10)})$$

$$f(20).$$

$$\rightarrow 0,7 \left(1 - \frac{1}{e^{0,5}} \right) = 0,7(0,4) = 0,28\% \quad \text{em 10 días}$$

$$f(20) \rightarrow 0,7 \left(1 - \frac{1}{e} \right) \Rightarrow 0,7(0,63) = 0,44\% \quad \text{em 20 días}$$

$$b) \quad 0,7(1 - e^{-0,05(\infty)}) = \infty.$$

$$0,7 \left(1 - \frac{1}{e^{\infty}} \right) = 0,7 \left(\frac{e^{\infty} - 1}{e^{\infty}} \right) = \frac{\infty}{\infty}$$

$$L' Hopital. \quad \frac{0,7e^{\infty} - 0,7}{e^{\infty}} = \frac{0,7e^{\infty}}{e^{\infty}} = \boxed{0,7\%}$$

Derivado de (e) es lo mismo.

Figura 4. Respuestas de un Estudiante al Problema 6.

De acuerdo a las respuestas, el estudiante comprende el problema, con un desarrollo correcto, a excepción sólo de su respuesta final, dado que deja expresado los decimales como porcentaje.

Errores y Competencias Matemáticas

Para establecer la relación entre los errores en la resolución de problemas basados en tipos de competencias matemáticas, se procedió a realizar el análisis de los instrumentos evaluativos en su forma A y B. En primera instancia se identificaron los errores de los estudiantes, luego, los datos analizados se agruparon de acuerdo a la clasificación de errores de Movshovitz-Hadar, Zaslavski y Inbar(1987), y a los problemas de acuerdo al tipo de competencia matemática de Díaz y Poblete (2004). Se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 4. Relación entre Errores y Competencia Tipo 1

				Datos mal utilizados	Interpretación incorrecta del lenguaje	Inferencias no válidas lógicamente	Uso de teoremas y definiciones deformadas	Falta de verificación de la solución	Errores técnicos
Competencia Tipo 1	Ing. Ambiental Pto..Montt	Problema	Nº5				25%		
	Ing. Civil Industrial Pto..Montt	Problema	Nº5				36,4%		9,1%
	Ing. Civil Informática Osorno	Problema	Nº5			22,2%	44,4%	22,2%	22,2%
	Ing. Civil Informática Pto.. Montt	Problema	Nº5				60%		40%
	Ing. Comercial Osorno	Problema	Nº5				22,7%		

A partir de los resultados de la Tabla 4, la Competencia Tipo 1 de Conocimiento y Desarrollo de Procedimientos Matemáticos, presenta la mayor relación con los errores debido al uso de teoremas y definiciones deformadas. En esta competencia los estudiantes de las cinco ingenierías, se ven enfrentados a problemas que no necesariamente están relacionados a contextos de la vida diaria, por lo que, para resolverlos, debían manejar los conceptos y teoremas sobre límites de funciones reales. La carrera que mayor porcentaje de error presentó fue Ingeniería Civil en Informática del Campus Osorno.

Cabe destacar que, en este tipo de competencias, el 100% de los estudiantes de las cinco ingenierías no presentan errores debido a datos a mal utilizado ni errores por una interpretación incorrecta del lenguaje.

Tabla 5. Relación entre Errores y Competencia Tipo 2

			Datos mal utilizados	Interpretación incorrecta del lenguaje	Inferencias no válidas lógicamente	Uso de teoremas y definiciones deformadas	Falta de verificación de la solución	Errores técnicos	
Competencia Tipo 3	Ing. Ambiental Pto..Montt	Problema	N°1			25%	25%	50%	
			N°2	25%	25%		50%	25%	
			N°4					25%	
			N°7					25%	
	Ing. Civil Industrial Pto..Montt	Problema	N°1			18,2%	18,2%	18,2%	27,3%
			N°2	9,1%	9,1%		18,2%	9,1%	
			N°4				9,1%	9,1%	27,3%
			N°7	9,1%			9,1%		
	Ing. Civil Informática Osorno	Problema	N°1	11,1%	11,1%	44,4%	33,3%	33,3%	44,4%
			N°2		11,1%		11,1%		11,1%
			N°4		11,1%		11,1%	11,1%	11,1%
			N°7	11,1%			77,8%		11,1%
	Ing. Civil Informática Pto.. Montt	Problema	N°1				20%	60%	60%
			N°2						
			N°4				20%		
			N°7		20%		20%		
	Ing. Comercial Osorno	Problema	N°1			13,6%	40,9%	4,5%	18,2%
			N°2	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%		13,6%
			N°4			4,5%		9,1%	13,6%
			N°7	13,6%	13,6%		18,2%		4,5%

De acuerdo a la Tabla 5, la Competencia Tipo 2 de Resolución de Problemas Rutinarios presenta una relación en mayor frecuencia y porcentaje sólo con los errores técnicos. Lo cual también concuerda con el desempeño de los estudiantes en la prueba, ya que en esta competencia los estudiantes se ven enfrentados a problemas de contexto realista y fantasista, que al estar relacionados a contextos de la vida diaria, permiten una mayor comprensión y favorece la resolución de éstos, a excepción de pequeños errores que llevan a una respuesta incorrecta. De igual forma, se detectan errores debidos a la falta de verificación de la solución.

La carrera que tuvo más errores fue Ingeniería Comercial del Campus Osorno, y la carrera que presentó menos errores fue Ingeniería Civil en Informática del Campus Puerto Montt.

Tabla 6. Relación entre Errores y Competencia Tipo 3

			Datos mal utilizados	Interpretación incorrecta del lenguaje	Inferencias no válidas lógicamente	Uso de teoremas y definiciones deformadas	Falta de verificación de la solución	Errores técnicos
Competencia Tipo 3	Ing. Ambiental Pto..Montt	Problema	N°3				11,1%	
			N°6					25%
	Ing. Civil Industrial Pto..Montt	Problema	N°3				27,3%	
			N°6	18,2%	18,2%	27,3%	27,3%	36,4%
	Ing. Civil Informática Osorno	Problema	N°3			11,1%	55,6%	11,1%
			N°6				44,4%	
	Ing. Civil Informática Pto.. Montt	Problema	N°3				40%	40%
			N°6				20%	20%
	Ing. Comercial Osorno	Problema	N°3				18,2%	4,5%
			N°6	4,5%	9,1%	4,5%	18,2%	9,1%

En lo que respecta a la Competencia Tipo 3 de Planteamiento y Resolución de Problemas No Rutinarios, de acuerdo a la Tabla 6, en mayor grado se visualizan los errores debido a uso de teoremas o definiciones deformadas y a errores técnicos. Esto concuerda con el desempeño de los estudiantes en las dos formas de la prueba, dado que un problema no rutinario es un problema en que no se determinan directamente los métodos para resolverlo. Requiere un proceso de pensamiento razonablemente maduro, para que los estudiantes comprendan el propósito del problema dado. Cabe señalar que las carreras que más errores mostraron en este tipo de competencia fueron Ingeniería Civil Industrial, Campus Puerto Montt e Ingeniería Comercial Campus Osorno. En un porcentaje muy reducido, los estudiantes cometieron errores debido a la falta de verificación de la solución.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El conocimiento de los resultados obtenidos en este estudio es pertinente en el diseño curricular por competencias y es importante que se consideren antecedentes para los profesores de esta institución. Sobre la base de la prueba de matemática en sus formas A y B, con resolución de problemas sobre aplicaciones de límite, aplicada a los estudiantes que cursaron Cálculo I en sus estudios de ingeniería Ambiental, Civil en Informática, Civil Industrial del Campus Puerto Montt, e ingenierías Civil en Informática y Comercial del Campus Osorno, en 2018, podemos extraer las siguientes conclusiones.

En relación a la Prueba tanto en su Forma A como Forma B, considerando las etapas de Resultado y Completación donde el problema está casi resuelto o se utilizó un método apropiado que permitió llegar a la solución correcta, los estudiantes de las cinco ingenierías, registraron resultados similares. Mostraron un mejor desempeño en la Competencia Tipo 2 de *Problemas Rutinarios* de contexto: realista y fantasista. Los problemas rutinarios de contexto fantasista, son fruto de la imaginación y están sin fundamentos en la realidad, sin embargo resultaron ser los problemas más abordados y mejor respondidos por los estudiantes de las cinco ingenierías. En una relación errores y tipo de competencia, los estudiantes en general presentan una relación en mayor frecuencia y porcentaje en uso de teoremas y definiciones deformadas y errores técnicos.

Con el mismo análisis de ambas etapas, es decir, Resultado y Completación, mostraron menor desempeño en la competencia Tipo 1 *Conocimiento y Desarrollo de Procedimientos Matemáticos* y en la Competencia Tipo 3 de *Resolución de Problemas No Rutinarios*.

Con respecto al problema asociado a la competencia Tipo 1, llama la atención que la mayoría de los estudiantes muestra un bajo desempeño, con un 65,1% que se queda en la etapa de No Comienzo del problema y sólo el 34,8% se acerca al resultado correcto. Básicamente consiste en problemas con cálculo y definiciones del tipo más común que aparecen en las evaluaciones convencionales en donde debían manejar los conceptos y teoremas sobre límites. A su vez, la totalidad de los estudiantes de las cinco ingenierías no presentan errores debido a datos a mal utilizado ni errores por una interpretación incorrecta del lenguaje.

Una situación similar ocurre con la competencia Tipo 3, donde más del 50% se quedó en la etapa de No comienzo, siendo incapaces de comenzar el problema. Nuestros resultados coinciden con Murdiyani (2018), cuando indica que los estudiantes no tienen habilidades para resolver problemas no rutinarios o con altos niveles de dificultad porque la mayoría de las preguntas de las lecciones solo se enfocan en problemas con niveles de dificultad bajo. A diferencia de los problemas de rutina que requieren aplicaciones de cálculos rutinarios o regulares, los problemas no rutinarios no tienen una forma directa de abordar la pregunta, pero requieren un pensamiento creativo y la aplicación de algunas estrategias para comprender el problema y encontrar la mejor manera de resolverlo (Pantziara, Gagatsis y Elia, 2009). Por lo tanto, los problemas no rutinarios tienden a ser más complejos y más difíciles que los problemas rutinarios. Sweller, Clark y Kirschner (2010) declararon que la resolución de

problemas se enseña independientemente de las herramientas básicas y el pensamiento básico. Con el tiempo, los estudiantes construyen un repertorio de técnicas de resolución de problemas. En última instancia, la diferencia entre alguien que es bueno y alguien que es malo para resolver problemas no rutinarios no es que el buen solucionador de problemas haya aprendido a resolver problemas novedosos que no se habían visto antes. Es más el caso que, a medida que los estudiantes aumentan su experiencia, los problemas no rutinarios les parecen rutinarios. En este tipo de competencia, en mayor grado se visualizan los errores debido a uso de teoremas o definiciones deformadas y a errores técnicos.

Los problemas aplicados en este trabajo han puesto de manifiesto que los estudiantes de ingeniería analizados, no cuentan con las competencias matemáticas necesarias para resolver problemas de aplicaciones de límite de funciones y en su resolución cometen variados errores. La mayor frecuencia de errores en la resolución de los problemas de aplicaciones de límite, corresponde a errores debido al uso de teoremas o definiciones deformadas. En esta categoría se encuentran los errores por aplicaciones de teoremas sin las condiciones necesarias, por aplicación de propiedades que no corresponden, por la realización de una valoración inadecuada de una definición, teorema o fórmula. También se registró una importante frecuencia de errores técnicos, que incluye los errores del cálculo, en la extracción de datos de las tablas, los errores en la manipulación de símbolos algebraicos elementales, etc.

Somos conscientes de que los resultados obtenidos vienen limitados por el tamaño de la muestra y los problemas específicos utilizados, pero coinciden con las investigaciones que señalan que cuando las matemáticas se aíslan de su uso en Ingeniería, se pierde una oportunidad para promover una percepción del verdadero valor de su utilidad en el sentido más amplio. Incluso las percepciones de los estudiantes mejorarían significativamente si los programas de Ingeniería en Educación Superior incluyeran ejemplos adecuados de aplicaciones del uso de las matemáticas en Ingeniería (Harris et al., 2014).

REFERENCIAS

- Beynon, K. y Zollman, A. (2016). Lacking a rigorous concept of limit: Advanced nonmathematics students' personal concept definitions. *Journal Investigation in Mathematics Learning*, 8(1), 47-62.
- Bezuidenhout, J. (2001). Limits and continuity: Some conceptions of first-year students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(4), 487-500.

- Brodie, K. (2005). Using cognitive and situative-perspectives to understand teacher interaction with learner errors. In H.L. Chick & J.L. Vincent (Eds.), *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 177–184). Melbourne: PME.
- Brodie, K. (2006). Teaching mathematics for equity: learner contributions and lesson structure. *African Journal for Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 10(1), 13–24.
- Brodie, K. (2010). *Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms*. London: Springer.
- Cappetta, R. (2007). *Reflective abstraction and the concept of limit: A quasi-experimental study to improve student performance in college calculus by promoting reflective abstraction through individual, peer, instructor and curriculum initiatives*. Unpublished doctoral dissertation, Northern Illinois University, DeKalb, IL.
- Cappetta, R.W., y Zollman, A. (2009). Creating a discourse-rich classroom on the concept of limits in calculus: Initiating shifts in discourse to promote reflective abstraction. In L. Knott (Eds.) *The Role of Mathematics Discourse in Producing Leaders of Discourse* (pp. 17-39). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Cappetta, R. W., y Zollman, A. (2013). Agents of change in promoting reflective abstraction: A quasi-experimental, study on limits in college calculus. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(3), 343-357.
- Cory, B. L., y Gaofalo, J. (2011). Using dynamic sketches to enhance preservice secondary mathematics teachers understanding of limits of sequences. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42, 65-97.
- Davis, R.B. (1984). *Learning mathematics: the cognitive science approach to mathematics education*. London: Groom Helm.
- Dawkins, P. (2012). Metaphor as a possible pathway to more formal understanding of the definition of sequence convergence. *Journal of Mathematical Behavior*, 31(3), 331-343.
- Díaz V. y Poblete Á. (1998). Resolver tipos de problemas matemáticos: ¿una habilidad inhabilitante? *Revista Epsilon*, 14(42), 409-423.
- Díaz V. y Poblete Á. (2004). *Evaluación longitudinal de aprendizajes matemáticos, objetivos transversales e indicadores de contexto*. Santiago, Chile: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, 2004. (Proyecto Fondecyt N° 1040035).
- Díaz V. y Poblete Á. (2016). Modelo de competencias profesionales de matemáticas y su implementación en profesores de la enseñanza primaria. *Bolema*, Rio Claro (SP), (30)55, 786-807. doi.10.1590/1980-4415v30n55a23.
- Díaz V. y Poblete Á. (2017). A model of professional competences in mathematics and didactic knowledge of teachers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48 (5), 702-714. doi: 10.1080/0020739X.2016.1267808.
- Díaz V. (2018). The competence of solving mathematical problems in the formation of ethical values. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 20 (8).World Academy of Science, Engineering and Technology.

- Drews, D. (2005). Children's mathematical errors and misconceptions: perspectives on the teacher's role. In A. Hansen (Eds.), *Children errors in mathematics: Understanding common misconceptions in primary schools* (pp.14–21). Britain: Paperback.
- Ernest, P. (1991). *The Philosophy of Mathematics Education*. London: Routledge Falmer.
- Kirkley, J. (2003). *Principles for teaching problem solving*. Bloomington:PLATO Learning.
- Foster, D. (2007). Making meaning in algebra examining students' understandings and misconceptions. *Assessing Mathematical Proficiency*, 53,163–176.
- Harris, D., Black, L., Hernandez-Martinez,P., Pepin B., y Williams, J. (2014). Mathematics and its value for engineering students: what are the implications for teaching? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(3), 321-336. doi:10.1080/0020739X.2014.979893.
- Hatano, G. (1996). A conception of knowledge acquisition and its implications for mathematics education. In P Steffe, P Nesher, P Cobb, G Goldin, & B Greer (Eds.), *Theories of Mathematical Learning* (pp. 197–217). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Liang, S. (2016). Teaching the concept of limit by using conceptual conflict strategy and Desmos graphing calculator. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(1), 35-48.
- Luneta, K, y Makonye, P.J. (2010). Learner errors and misconceptions in elementary analysis: A case study of a grade 12 class in South Africa. *Acta Didactica Napocensia*, 3(3), 35–46.
- Merenluoto, K. y Lehtinen, E. (2000). The "conflicting" concepts of continuity and limit: A conceptual change perspective. In T. Nakahara & M. Koyama (Eds.), *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Hiroshima: PME.
- Movshovitz-Hadar, N., Zaslavski, O. y Inbar, S. (1987). An empirical classification model for errors in high school mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18 (1), 3-14.
- Murdiyani, N.M. (2018). Developing non-routine problems for assessing students' mathematical literacy. *Journal of Physics: Conference Series* 983. doi :10.1088/1742-6596/983/1/012115.
- Muzangwa, J., y Chifamba, P. (2012). Analysis of Errors and Misconceptions in the Learning of Calculus by Undergraduate Students. *Acta Didactica Napocensia*, 5(2), 1-10.
- Nesher, P. (1987). Towards an instructional theory: the role of student's misconceptions. *For Learning of Mathematics*, 7(3), 33–40.
- Oehrtman, M. (2009). Collapsing dimensions, physical limitation, and other student metaphors for limits concepts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40 (4), 396-426.
- Olivier, A. (1989). *Handling pupils' misconceptions*. Stellenbosch, South Africa: University of Stellenbosch.
- Orton, A. (1983a). Students' understanding of differentiation. *Educational Studies in Mathematics*, 14(3), 235–250.

- Orton, A. (1983b). Students' understanding of integration. *Educational Studies in Mathematics*, 14, 1–18.
- Pantziara M., Gagatsis A y Elia I. (2009). Using diagrams as tools for the solution of non-routine mathematical problems. *Educational Studies in Mathematics*, 72(1), 39-60.
- Polya, G. (1973). *How To Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton, New Jersey:Princeton University Press.
- Przenioslo, M. (2004). Images of the limit of function formed in the course of mathematical studies at the university. *Educational Studies in Mathematics*, 55, 103-132.
- Radatz, H. (1979) Error analysis in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 10 (3), 163-172.
- Rasch, G. *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. (Copenhagen, Danish Institute for Educational Research), expanded edition (1980) with foreword and afterword by B. Wright. Chicago: The University of Chicago Press, 1960/1980.
- Ryan, J, y Williams, J. (2000). *Mathematical discussions with children: exploring methods and misconceptions as a teaching strategy*. Manchester: Centre for mathematics education. University of Manchester.
- Roh, K. H. (2010). An empirical study of students understanding of a logical structure in the definition of limit via the-strip activity. *Educational Studies in Mathematics*, 73, 263-279.
- Schoenfeld, A. H. (1987). Polya, Problem Solving, and Education. *Mathematics Magazine*, 60(5), 283–291.
- Schoenfeld, A. H. (2013). Reflections on Problem Solving Theory and Practice. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1,2), 9–32.
- Simamora, R., Saragih, S., y Siregar, H. (2019). Improving students' mathematical problem solving ability and self-efficacy through guided discovery learning in local culture context. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 61-72. doi:10.12973/iejme/3966.
- Siyepu, S.W. (2015). Analysis of errors in derivatives of trigonometric functions. *International Journal of STEM Education*, 2(16).doi:10.1186/s40594-015-0029-5.
- Smith, J.P., DiSessa, A.A, y Rosehelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: a constructivist analysis of knowledge in transition. *The Journal of the Learning Science*, 3(2), 115–163.
- Sweller J., Clark R. y Kirschner P. (2010). Teaching general problem-solving skills is not a substitute for, or a viable addition to, teaching mathematics. *Notices of the American Mathematical Society*, 57, 1303-1304.
- Szetela, W., y Nicol, C. (1992). Evaluating Problem Solving in Mathematics. *Educational Leadership*, 5, 42–45.
- Szydlik, J. E. (2000). Mathematical beliefs and conceptual understanding of the limit of a function. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(3), 258-276.
- Williams, S. (1991). Models of limit held by college calculus students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(3), 219-236.

Verónica Díaz.

Doctora en Educación con especialización en Matemáticas. Académica Titular e Investigadora del Departamento de Ciencias Exactas en las líneas de resolución de problemas, competencias matemáticas y profesionales, evaluación en Matemática. Creadora del Doctorado en Educación Matemática y del Magister en Educación Matemática en la Universidad de Los Lagos, en sus Campus de Santiago y de Osorno, CHILE.
mvdiaz@ulagos.cl
<http://orcid.org/0000-0001-6428-2711>

Álvaro Poblete Letelier.

Ph.D. Didactique des Mathématiques. Académico Titular e Investigador del Departamento de Ciencias Exactas en las líneas de resolución de problemas, competencias matemáticas y profesionales, formación de profesores. Creador del Doctorado en Educación Matemática y del Magister en Educación Matemática en la Universidad de Los Lagos, en sus Campus de Santiago y de Osorno, CHILE.
apoblete@ulagos.cl

PREDISPOSICIÓN POSITIVA HACIA EL APRENDIZAJE Y AMBIENTE DE RESPECTO EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR DE CIENCIAS MATEMÁTICAS: UN MODELO EXPLICATIVO CON ECUACIONES ESTRUCTURALES

Carlos René Rodríguez Garcés¹
carlosro@ubiobio.cl

Geraldo Bladimir Padilla-Fuentes²
gpadilla@ubiobio.cl

^{1,2}*Universidad del Bío-Bío, Chile*

Recibido: 05/11/2018 **Aceptado:** 14/03/2019

RESUMEN

El rendimiento escolar en pruebas estandarizadas es un indicador clásico de calidad educativa, medición que en la actualidad, al volverse insuficiente, es complementada con un set de dimensiones que cubren aspectos personales, familiares e institucionales. Utilizando la información estudiantil de los cuestionarios de contexto de la prueba SIMCE en Chile se analiza, mediante Ecuaciones Estructurales, el efecto que la predisposición hacia el aprendizaje, la conformación del grupo y un ambiente de respeto tienen sobre el rendimiento escolar. El nivel de logro exhibido recibe un efecto positivo de la autoestima académica y actitud hacia las matemáticas (PREDISP], y se ve deteriorado por la influencia de pares con escaso nivel de dominio curricular, lo que además afecta la predisposición. Por su parte, aunque con atenuado efecto, ambientes de convivencia deteriorada (CONFLICTO) alteran las condiciones en que se suscita el aprendizaje e inciden negativamente sobre los niveles de logro. La disciplina y generación de un ambiente de respeto se hace particularmente compleja de sostener en grupos numerosos y de alta presencia masculina.

Palabras Clave: Rendimiento escolar, Actitud del estudiante, Calidad de la educación, Clima de convivencia, Influencia de pares.

POSITIVE PREDISPOSITION TOWARDS *LEARNING AND ENVIRONMENT OF RESPECT* IN THE ACADEMIC ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS: AN EXPLANATORY MODEL WITH STRUCTURAL EQUATIONS

ABSTRACT

Academic achievement in standardized tests is a classic indicator of educational quality. At present it becomes insufficient, so it is complemented by a set of dimensions that cover personal, family and institutional aspects. The effect that the predisposition towards learning, the conformation of the group and an environment of respect have on the school performance was analyzed through structural equations by using the student information of the context questionnaires of the SIMCE test in Chile. The exhibited level of achievement receives a positive effect of academic self-esteem and attitude towards mathematics (PREDISP) and is impaired by the influence of peers with a low level of curricular mastery, which also affects the predisposition. With an attenuated effect, environments of deteriorated coexistence (CONFLICT) alter the conditions in which learning arises and negatively affect levels of achievement. The discipline and generation of an atmosphere of respect becomes particularly complex to sustain in large and in high male presence groups.

Keywords: Academic achievement, Student attitude, Quality of education, Climate of coexistence, Influence of peers.

INTRODUCCIÓN

En su afán por medir y dar cuenta de calidad, el sistema educativo chileno ha instalado una serie de reformas tendientes a precisar objetos y diversificar criterios. Aun cuando esta intencionalidad e innovación tiene ya carácter de derecho positivo, algunas herramientas persisten al momento de discutir sobre calidad, como es el caso del Sistema de Medición de Calidad en Educación (SIMCE) creado a finales de los 80' y sus pruebas de dominio en los subsectores del currículum, primordialmente Matemáticas y Lenguaje. El rendimiento en estos test, no obstante ser cuestión de continuo debate nacional por la naturaleza de su métrica e instrumentación, ponen de manifiesto la parcelada calidad educativa y la segmentación en los niveles de logro entre establecimientos (Meneses y Toro, 2012), tendencia a la que Matemáticas no es ajena en SIMCE ni en las posteriores Pruebas de Selección Universitaria (Román, 2012).

No obstante la predominancia clásica de perspectivas sistémicas, el campo de investigación escolar se abre a la confluencia e interacción de componentes estructurales, institucionales, socio-familiares y personales (Erazo, 2012; Gómez, Oviedo y Martínez, 2011), por lo que investigaciones recientes revelan la importancia que condiciones del aula y componentes subjetivos tienen para la efectividad de la intervención educativa. Esta línea de trabajo aporta re-lecturas a problemas persistentes, como es caso la segregación escolar en su dimensión académica y sociofamiliar, destacando sus características y repercusiones en el espacio inmediato que los estudiantes componen, como es el empobrecimiento de la calidad en las experiencias formativas, la limitación de logros educacionales y el deterioro en la convivencia (Bellei, 2013).

A nivel subjetivo, estudios reportan que elementos motivacionales se posicionan como factores explicativos del rendimiento escolar, planteando este como un concepto complejo, multidimensional y polémico vinculado a la persona, su contexto y compromiso (Martínez, 2011). Estos influirían no solo en la adquisición de conocimientos circunscritos al currículum, sino en su predisposición hacia el aprendizaje voluntario de contenidos adicionales y de calidad, pues serían expresión de capacidad para autorregularse, persistir en la tarea, tolerar la frustración y percibir una mayor aptitud para la resolución de problemas (Cerezo y Casanova,

2004; Erazo, 2012; Boza y Toscano, 2012; Camacho y Del Campo, 2013). Una predisposición positiva hacia el aprendizaje condiciona un comportamiento favorable hacia el estudio (Orellana y Segovia, 2015), cuya influencia alcanzando un peso crítico puede irradiar hacia los pares, mejorando el rendimiento, las relaciones psicosociales y la satisfacción en el aula (Paiva y Saavedra, 2014), reduciendo por consiguiente el temor al fracaso y entropía del curso (Barca y cols., 2012).

Reconociendo la importancia de la predisposición actitudinal en su relación con el aprendizaje, esta no actúa en el vacío sino que recibe la influencia, positiva o negativa, del efecto grupo. Así entendido, conforme aumenta la proporción de estudiantes que presentan dificultades para comprender los contenidos, reconocer y aplicar procedimientos básicos a la resolución de ejercicios que involucran razonamiento matemático, se deteriora la calidad educativa de la influencia de pares en detrimento de los niveles de logro exhibidos, lo que podría moderar el *performance* de alumnos con perfil talentoso, aquellos que buscan aprovechar al máximo las oportunidades educacionales que le ofrece su medio social, educacional y familiar (Gil, 2006).

Siendo la escuela y en particular el salón de clases un espacio de socialización, compartir cotidianidad con estudiantes de diferentes características educativas y socioculturales mejora las habilidades cognitivas y construcción de creencias. Estudiantes que comparten con otros de mayor capital cultural y/o perfil académico tenderán, por aprendizaje vicario, a adoptar comportamientos, hábitos escolares y estrategias de aprendizaje más eficientes y efectivas, mejorando su desempeño escolar y autoestima global (Omar y cols., 2010). Por el contrario, espacios escolares donde gran parte de los integrantes muestra dificultades para comprender ocasiona, para el alumno, incertidumbre, conformismo o frustración incidiendo sobre su predisposición educacional y aprendizaje escolar; mientras que para el profesor demanda, cuando la situación es seria y preocupante, disminuir los niveles de exigencia para evaluar los contenidos, repetir explicaciones a costa de cobertura curricular o bien contraer el ritmo de las clases y añadir evaluaciones procesuales para mitigar el rezago.

La calidad del clima de aula repercute en los niveles de apropiación, profundidad y cobertura del currículum. Espacios de convivencia deteriorada por la falta de disciplina y respeto entre pares, o escasa preocupación y *feedback* activo del docente, inhiben la efectividad de la acción pedagógica generando un desgaste profesional y bajos rendimientos

(Durón y Oropeza, 1999; Valenzuela, 2007). Elementos de constitución de grupo tales como el tamaño y su mixturización de género tendrían incidencia en el clima de aula, y por su intermedio al propiciar mejores condiciones para el aprendizaje, impactarían sobre el rendimiento.

Grupos más numerosos se hacen más difíciles de controlar y coarta la implementación de determinadas estrategias docentes consideradas eventualmente más eficientes por el profesor. La indisciplina, falta de atención o ruido constante en el aula se nutren del tamaño del grupo curso, en particular en espacios educativos de alta vulnerabilidad. Por su parte, la participación de mujeres en los grupos escolares mejoraría las condiciones de convivencia y de aprendizaje en el aula. El locus femenino más orientado hacia las metas de aprendizaje (Inglés y cols, 2012), su capacidad para resolución de conflictos mediante diálogo antes que uso de violencia física (Tijmes, 2012) y el mayor interés, actitud y habilidades sociales para estudiar que demostrarían en comparación a los hombres (Echavarrí, Godoy y Olaz, 2007; Cano, 2000), hacen de la feminización un factor relevante en la instalación de competencias en el aula, no solo cognitivas sino también de habilidades sociales, influyendo en el tipo de socialización y procesos de coeducación que se da entre estudiantes (Villalobos, Wyman, Schiele y Godoy, 2016).

En síntesis, en virtud de la importancia que los Otros Indicadores de Calidad educativa (OIC), expresados en la autoestima académica, motivación escolar y clima de convivencia tienen sobre el aprendizaje educativo e instalación de habilidades blandas, este estudio analiza componentes de contexto y actitudinales en su relación con el nivel de logro exhibido en SIMCE Matemáticas. Para esto hace uso de Ecuaciones Estructurales, buscando establecer un modelo explicativo que estime el efecto directo e indirecto que estas variables latentes y observadas tienen sobre el rendimiento (variable dependiente).

METODOLOGÍA

Se hace uso de las Bases de Datos SIMCE para los procesos de medición 2014 en estudiantes de Segundo Año de Enseñanza Media; particularmente las de Resultados [R_est] y Cuestionarios de contexto estudiantes [C_est]. Bases cuyas variables de análisis son consolidadas en un mismo repositorio, utilizando como criterio de agregación el identificador único de cada estudiante [ID].

Las bases originales, dado el carácter nacional del SIMCE y una vez consolidadas, reportan un total de 15.456 casos completos, pero para cumplir con los criterios de aplicación de Modelos de Ecuación Estructural se procedió a seleccionar una muestra representativa de 2000 estudiantes. El proceso de extracción fue mediante Muestreo Aleatorio Simple (MAS).

El modelo teórico a estimar mediante Ecuaciones Estructurales contempla la presencia de 5 variables predictoras, 2 de las cuales son endógenas de carácter latente, cuya definición y características se detallan a continuación.

Cuadro 1. Variables del Modelo Teórico

Variable	Descripción	Carácter en el modelo
Tamaño del curso [TAM]	Número de estudiantes que conforman el grupo curso del alumno. Variable numérica que sirve de proxy para el total real de estudiantes por curso, construida por quienes efectivamente rindieron SIMCE dentro de la unidad.	Variable cuantitativa, observada y exógena. (Mín= 8, Máx=51)
Feminización curso [FEM]	Proporción de mujeres por curso. Variable numérica estandarizada.	Variable cuantitativa, observada y exógena. (Mín= .0217, Máx= 1.000)
Calidad influencia del curso [INSUF]	Proporción de estudiantes por curso con rendimiento Simce Matemáticas por debajo del estándar para el nivel, es decir, un puntaje menor a los 250 puntos, catalogado “Insuficiente”.	Variable cuantitativa, observada y exógena. (Mín= .022, Máx= 1.000)
Exposición a violencia física [CONFLICTO]	Calidad del ambiente de aula expresada en la existencia de episodios y actos violentos en el contexto educativo reportados por los estudiantes en los Cuestionarios de Contexto.	Variable latente endógena, constituida, luego de los procesos de ajuste, por 6 ítems categóricos ordinales de 4 niveles. (R1= robos dentro del establecimiento; R2= peleas entre estudiantes; R3= rumores mal intencionados, aislamiento entre estudiantes; R4= insultos, garabatos, burlas y descalificaciones entre estudiantes; R5= amenazas u hostigamiento entre estudiantes; R6= Los estudiantes rompen o dañan el establecimiento).
Predisposición hacia el aprendizaje de las Matemáticas	Predisposición actitudinal hacia el estudio, condiciones y exposición favorable hacia las Matemáticas.	Variable latente endógena, compuesta por 4 ítems de un total de 7 originales.

[PREDISP]	Ítems categóricos ordinalizados en 4 niveles. (P1= en las pruebas de Matemática me va mejor que a la mayoría; P2= ser bueno para Matemática es importante para mí; P3= aprendo Matemática con facilidad y rapidez; P4= en las pruebas de Biología me va mejor que a la mayoría).
Rendimiento en Puntaje obtenido por los SIMCE Matemáticas estudiantes en la Prueba SIMCE [MAT] Matemáticas de Segundo Año Medio, proceso 2014.	Variable cuantitativa, observada y dependiente. (Mín= .105,22, Máx= 419,88)

Fuente: Datos de la Investigación

Procedimiento

Realizado el consolidado con las variables de interés de las sendas Bases de Datos, se procede a realizar un análisis descriptivo de carácter exploratorio, en particular con los ítems de las variables latentes, observando presencia de datos anómalos, problemas de curtosis y simetría, además del tratamiento a datos perdidos.

El análisis de los datos se realizó en dos etapas. La primera consistió en un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), buscando modelar la dimensionalidad subyacente de las variables latentes CONFLICTO y PREDISP. Como procedimiento de estimación de factores se utilizó Mínimos Cuadrados Ponderados con Máxima Verosimilitud (WLSMV) en razón de la ordinalidad de los ítems y tamaño de muestra disponible, por cuanto este estimador robusto no asume normalidad en la distribución y proporciona mejor estimación para modelar datos de esta naturaleza (Brown, 2006).

Los índices de ajuste fueron estimados mediante Error Medio Cuadrático de Aproximación (RMSEA), medida de bondad de ajuste robusta y confiable para muestras superiores a 1500 casos (Yuan, 2005), considerándose adecuado con valores inferiores a .08, aunque hay quienes lo sitúan por debajo del .05 (Herrero, 2010). Información que fue complementada con los índices de ajuste Comparativo (CFI) y Tucker Lewis (TLI), exigiéndose para ambos cifras mayores a .95, expresión de buen ajuste. En forma complementaria las cargas factoriales resultantes de AFC fueron sometidas a análisis de fiabilidad utilizando Alfa Ordinal dada la naturaleza de respuesta graduada en 4 niveles que presentan los ítems (Elosua y Zumbo, 2008).

En una segunda fase, mediante Ecuaciones Estructurales, se procedió a estimar el modelo teórico propuesto, sintaxis que fue realizada en software estadístico Mplus (v.0.7). Se buscaba determinar cómo componentes de naturaleza estructural y características personales inciden en los niveles de rendimiento que la población escolar alcanza en Matemáticas.

A nivel de atributos estructurales que configuran la naturaleza y calidad de la experiencia educativa del estudiante y su efecto en el rendimiento se analiza el tamaño del curso [TAM] y su composición, tanto por cantidad de mujeres [FEM] como por niveles de dominio en el subsector [INSUF]. El supuesto teórico que subyace es que estas variables exógenas configuran las condiciones para el aprendizaje.

En términos de tamaño, grupos más numerosos complejizan la labor docente respecto de mantener disciplina, atención y orden en el aula, aunque la influencia de esta variable está mediada también por las características del alumnado, el espacio físico disponible y las habilidades docentes. Por su parte, y teniendo en cuenta los sesgos de género, la presencia de mujeres en el grupo curso mejora las condiciones de aprendizaje, por cuanto fomentan herramientas dialógicas de resolución de conflictos, organización dentro del aula, propician una mayor capacidad empática y moderan el comportamiento de los varones, en particular, durante la etapa adolescente. En consecuencia, según este modelo teórico propuesto, a nivel de variables estructurales tanto el tamaño del curso como su conformación de género influyen en el clima de aula y condiciones para el aprendizaje, lo cual impacta sobre el rendimiento exhibido.

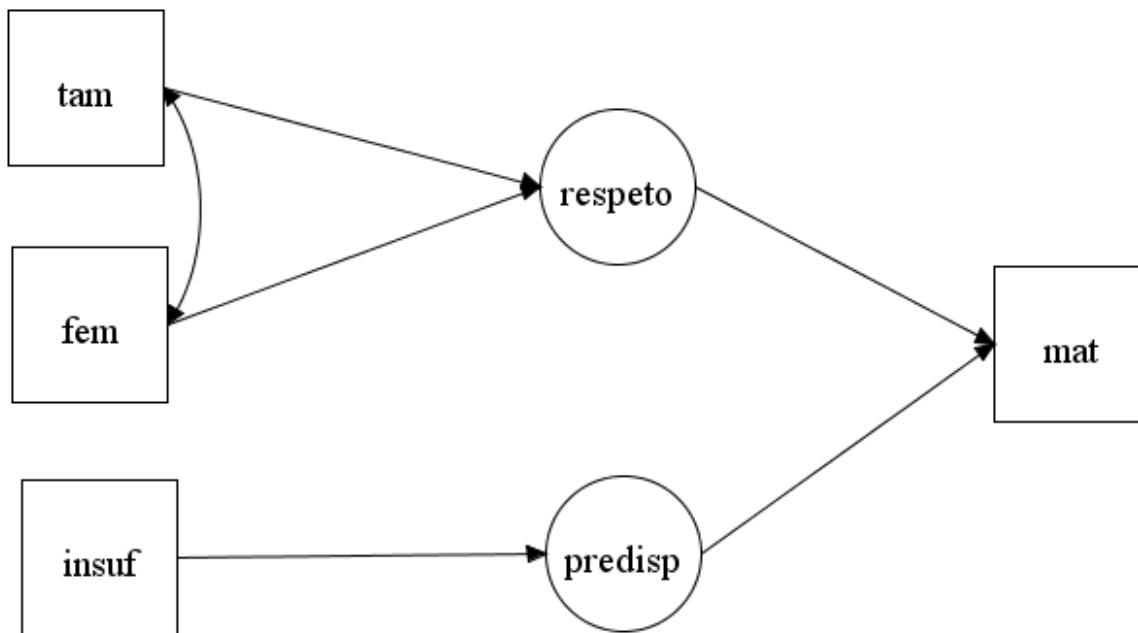
Además, se plantea que el nivel de dominio que el grupo curso alcanza en Matemáticas es expresión de la calidad de la influencia de pares, exposición que influye a su vez en la predisposición y actitud que el alumno tiene para con el aprendizaje. Cursos con alta presencia de estudiantes que no manejan los conceptos y procedimientos básicos de las Matemáticas para el nivel de enseñanza en que se encuentran deteriora y reduce las posibilidades que tiene el estudiante de nutrirse positivamente del efecto grupo, incidiendo negativamente en su actitud y valoración de las Matemáticas, viendo por defecto afectado su rendimiento y dedicación.

En síntesis, el procedimiento de Ecuaciones Estructurales busca modelar:

- A nivel de efectos directos: la influencia que tiene TAM y FEM sobre CONFLICTO; INSUF sobre PREDISP; CONFLICTO y PREDISP sobre MAT.

- A nivel de efectos indirectos: los efectos de TAM, FEM e INSUF sobre MAT.

Diagrama 1: Modelo teórico propuesto



Fuente: Cuestionarios auto-reportados de contexto SIMCE_Estudiantes Segundo Medio, año 2014. Elaboración propia.

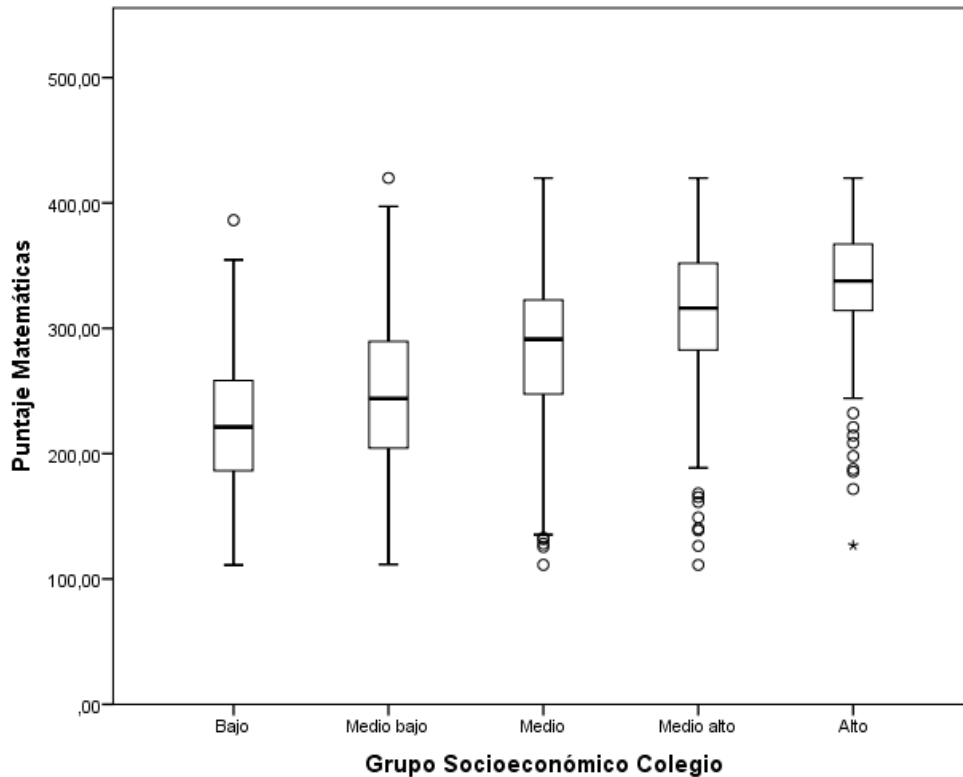
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Gráfico 1 muestra los rendimientos promedio en SIMCE Matemáticas de los estudiantes según el nivel de vulnerabilidad que alcanzan las familias que atiende preferencialmente el establecimiento en que se encuentran (GSE). En términos generales y para esta muestra recortada de 2000 casos, el puntaje promedio que registran en esta prueba es de 269,8 puntos ($\pm 67,3$), donde tan solo un 23,7% alcanza un nivel de logro Adecuado y un 32,8% Elemental, mientras un significativo 43,5% es catalogado como de rendimiento Insuficiente, esto es, no conoce ni maneja los conceptos, principios y procedimientos básicos que a nivel de currículum se espera para un alumno en su grado educativo, de acuerdo a los estándares definidos por el Ministerio de Educación en Chile (MINEDUC, 2009).

Por otra parte, los resultados en SIMCE Matemáticas no solo son deficientes, sino que además están notoriamente segmentados en razón de la composición socioeconómica familiar [$F_{(4)}=202,4$; $p=0,000$]. En efecto, entre grupos extremos el puntaje promedio que exhiben los estudiantes de GSE-Alto es 112 puntos superior a los de GSE-Bajo, lo que representa una diferencia porcentual del 50,6%. El capital cultural, nivel de ingreso económico familiar y la

calidad educativa del hogar, unido al significativo proceso de segmentación socioeducativo característico del sistema escolar chileno, inciden en esta situación, inhibiendo las capacidades compensatorias que deberían tener la escuela y el proceso educativo (Bellei y González, 2003; Bellei, 2015).

Gráfico 1: Distribución de puntajes SIMCE Matemáticas por GSE Colegio



Fuente: Resultados SIMCE Matemáticas Segundo Medio, año 2014. Elaboración propia.

Además, junto a este componente de carácter estructural, como lo es la segmentación socioeducativa por atributos socioeconómicos y familiares, existirían elementos de carácter institucional y personal que influyen directa o indirectamente sobre el rendimiento escolar en áreas curriculares como la Matemática, tales como la predisposición para el aprendizaje [PREDIS] y la inserción en ambientes de convivencia deteriorada [CONFLICTO]. Ambas variables latentes que a continuación proceden a ser modeladas.

Cuadro 2: Estadísticos descriptivos y correlaciones bivariadas de ítems de variables latentes

	PREDISP				CONFLICTO					
	P1	P2	P3	P4	R1	R2	R3	R4	R5	R6
P1	-									
P2	,530**	-								
P3	,752**	,573**	-							
P4	,230**	,174**	,206**	-						
R1	-	-	-	-,035	-					
	,059**	,070**	,087**							
R2	-	-	-	-,017	,378**	-				
	,068**	,059**	,089**							
R3	-	-	-	-,045*	,454**	,438**	-			
	,066**	,067**	,087**							
R4	-	-,054*	-	-,057*	,388**	,401**	,581**	-		
	,064**		,076**							
R5	-	-	-	-,052*	,420**	,437**	,610**	,494**	-	
	,102**	,058**	,128**							
R6	-,038	-,019	-,035	-	,368**	,277**	,396**	,396**	,378**	-
				,060**						
Md	2,28	3,00	2,62	2,31	2,16	2,15	2,29	3,13	1,92	2,11
s.d.	,955	,888	1,039	,801	,862	1,093	,937	1,297	1,046	1,034
Asimetría	,299	-,605	-,115	,361	,874	,881	,815	,073	1,141	1,000
Curtosis	-,834	-,366	-1,163	-,246	1,057	,142	,519	-	,703	,603
								1,202		

Nota: **P1**= en las pruebas de Matemática me va mejor que a la mayoría; **P2**= ser bueno para Matemática es importante para mí; **P3**= aprendo Matemática con facilidad y rapidez; **P4**= en las pruebas de Biología me va mejor que a la mayoría; **R1**= robos dentro del establecimiento; **R2**= peleas entre estudiantes; **R3**= rumores mal intencionados, aislamiento entre estudiantes; **R4**= insultos, garabatos, burlas y descalificaciones entre estudiantes; **R5**= amenazas u hostigamiento entre estudiantes; **R6**= Los estudiantes rompen o dañan el establecimiento.

Fuente: Cuestionarios auto-reportados de contexto SIMCE_Estudiantes Segundo Medio, año 2014. Elaboración propia.

El Cuadro 2 muestra para cada ítem de variable latente sus correlaciones bivariadas e índices descriptivos. En términos de asimetría y curtosis todos los ítems se encuentran dentro de los rangos aceptables (+/- 2,5), lo que en esta fase exploratoria los habilita para realizar AFC. A su vez, los ítems evidencian mayores correlaciones al interior de su factor, mientras que a nivel inter-factor estos índices son significativamente más bajo.

Los coeficientes resultantes de los ítems que miden el ambiente de conflicto y seguridad en el aula y establecimiento [CONFLICTO] transitan entre .267 y .610; por su parte, las correlaciones de los ítems que miden predisposición para con el aprendizaje de las matemáticas [PREDISP] oscilan entre .174 y .752. Conjunto de índices que estarían

informando la eventual presencia de un factor subyacente, no obstante las moderadas correlaciones existentes.

Cuadro 3: índices de ajuste variables endógenas latentes

	CONFLICTO	PREDISP
RMSEA	0.049	0.017
CFI	0.995	1.000
TLI	0.991	1.000
X2	8065.011**	11909.268**
GL	15	6

Fuente: Cuestionarios auto-reportados de contexto SIMCE_Estudiantes Segundo Medio, año 2014. Elaboración propia.

Con los ítems idóneos se procede a realizar AFC, informando sus índices de ajuste en el Cuadro 3. Los diferentes índices dan cuenta de adecuados niveles de ajuste para cada una de las variables latentes incorporadas a SEM, con indicadores óptimos en términos de ajuste global y comparativo.

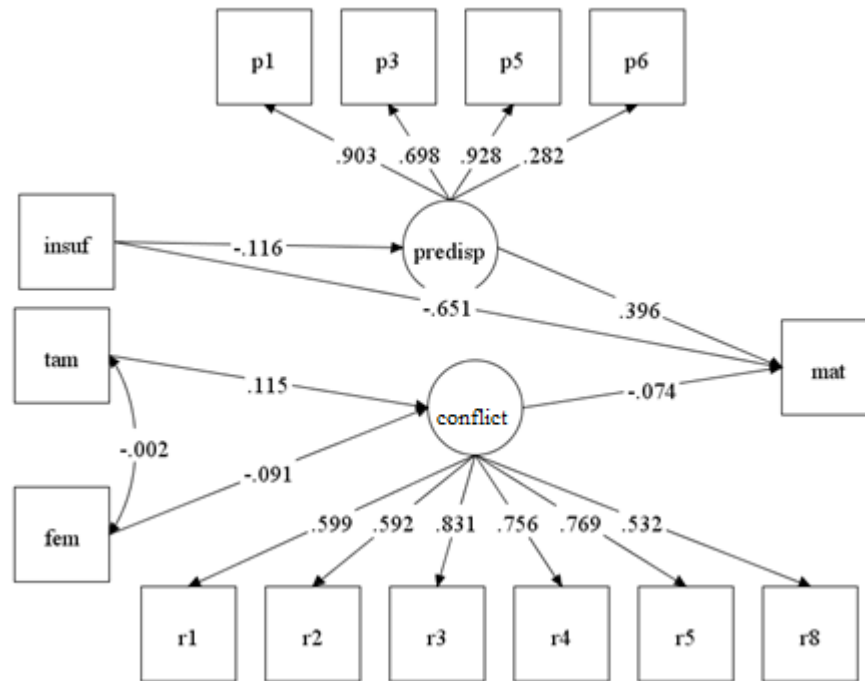
Cuadro 4: índices de ajuste Modelos SEM

	Modelo
RMSEA	0.072
CFI	0.960
TLI	0.950
X2	19264.659
GL	91

Fuente: Cuestionarios auto-reportados de contexto SIMCE_Estudiantes y Resultados SIMCE Matemáticas Segundo Medio, año 2014. Elaboración propia.

Una vez terminadas las especificaciones y ajustes de las variables de interés, se realizó el modelamiento estructural para el rendimiento en SIMCE Matemáticas, exponiendo los índices de ajuste total e incremental.

Diagrama 2: Modelo explicativo para Rendimiento en Matemáticas



Fuente: Cuestionarios auto-reportados de contexto SIMCE_Estudiantes y Resultados SIMCE Matemáticas Segundo Medio, 2014. Elaboración propia.

Se establece a nivel teórico que un clima de convivencia adecuado al interior del establecimiento, con baja presencia de conflicto entre estudiantes, se traduce en mejores posibilidades de rendir adecuadamente Matemáticas. A pesar de esta importancia reportada en el modelamiento estructural, este factor aunque significativo resulta poco relevante, con un efecto directo que apenas alcanza un 7,4% de la variabilidad explicada ($\beta = -.074$; $p < 0.00$). No obstante esta escasa relevancia obtenida, que los estudiantes convivan en espacios educativos donde al menos 1 vez al mes suceden robos (26,3%), agresiones físicas (30%), verbales (61,4%), hostigamiento o amenazas (22,4%), rumores mal intencionados (31,6%), daños intencionales al mobiliario o artefactos del establecimiento (25,9%), deterioro de sus condiciones para el aprendizaje, lastrando la proyección de su rendimiento académico. Por lo demás, estos eventos lindan con la inseguridad y el temor, los cuales permean fácilmente la dimensión personal y emocional de las personas, haciendo del contexto educativo un espacio hostil o amedrentador, en especial para quienes asisten a establecimientos vulnerables (GSE Bajo y GSE Medio bajo).

Las relaciones de respeto y sana convivencia a nivel institucional se evidencian también condicionadas por componentes estructurales de conformación del alumnado, tales como tamaño del curso ($\beta = .115$; $p < 0.00$) y proporción de mujeres en él ($\beta = -.091$; $p < 0.00$), aunque su variabilidad explicada resulta pequeña.

A mayor cantidad de estudiantes en el aula los datos reportan un aumento en las probabilidades de que ocurran conflictos, aunque su incidencia es menos relevante de la esperada teóricamente. Atenuación provocada quizás por la agregación de la muestra, ya que no contempla criterios de segmentación socioeducativa, importante si consideramos que la evidencia informa de un mayor deterioro en los espacios de convivencia que se sitúan en contextos vulnerables. En cuanto a mixturización de género se registra similar situación, con un efecto débil y de orientación negativa, donde una mayor presencia de mujeres atenúa la manifestación de conflictos interpersonales ($\beta = -.091$; $p < 0.00$). En efecto, la evidencia reporta que el componente femenino en el aula brinda mayores posibilidades para el desarrollo de las habilidades sociales blandas como empatía, resolución dialógica de conflictos, metas académicas orientadas por valoración personal y solidaridad colectiva, aunque esta incidencia fue menos relevante a la esperada en nuestros análisis.

Ambas variables de conformación de grupo [TAM y FEM] presentan además un efecto indirecto sobre el rendimiento en Matemáticas, aunque esta incidencia es también pequeña [TAM ($\beta = -.012$; $p < 0.00$); FEM ($\beta = .009$; $p < 0.00$)]. Es probable que esta irrelevante causalidad encontrada en los componentes de conformación de grupo sobre el rendimiento, tanto en efectos directos como indirectos, estén mediados por características de la muestra que no incorporan criterios de segmentación socioeducativa.

En paralelo, las nuevas perspectivas que abordan el fenómeno de la educación han dado cuenta de la relevancia que factores emocionales y de autoestima tienen sobre el rendimiento en los distintos subsectores. La actitud, entendida como ideas y creencias que se tiene hacia la disciplina en las matemáticas, la valoración de la educación y la noción de autoestima para enfrentar desafíos académicos tienen incidencia en el desempeño. La predisposición favorable hacia las matemáticas [PREDISP] tiene un efecto positivo con el nivel de logro evidenciado en esta materia ($\beta = .396$; $p < 0.00$). Es así como conforme los alumnos señalan que en Matemáticas les va mejor que a la mayoría de sus compañeros (37,9% Acuerdo-Muy de acuerdo), ser bueno para las Matemáticas es importante (74,7% Acuerdo-

Muy de acuerdo) o que aprenden Matemáticas con facilidad y rapidez (54,3% Acuerdo-Muy de acuerdo), se registran mayores niveles de rendimiento en este sector de aprendizaje.

A esta predisposición se añade, como característica del contexto educativo, la calidad de la influencia como resultado del efecto par sobre el alumno y su rendimiento. El encontrarse inserto en cursos donde gran parte de los compañeros no comprende o maneja conceptos, principios y procedimientos para resolver ejercicios matemáticos ocasiona, para el estudiante, un deterioro en su predisposición actitudinal hacia el aprendizaje y perder interés en los desafíos académicos que esta materia plantea. Por su parte, para el profesor implica adaptar sus estrategias pedagógicas con presión a la baja, reduciendo los niveles de exigencia educativa que a la postre conlleva deficientes niveles de logro en pruebas estandarizadas por la insuficiente cobertura y profundidad curricular alcanzada en el período lectivo. En efecto, conforme aumenta la proporción de alumnos con bajo perfil académico en matemáticas se reduce la predisposición actitudinal que el alumno tiene para con esta área curricular ($\beta = -.116$; $p < 0.00$), y por extensión su rendimiento alcanzado, tanto en efectos indirectos ($\beta = -.210$; $p < 0.00$) como directos ($\beta = -.651$; $p < 0.00$).

Cuadro 5. Diferencias en puntos porcentuales que registran los ítems que componen PREDISP y CONFLICTO según variables de segmentación

			Sexo	Comp	Dep	GSE	TAM	INSUF
		Gral	M-H ¹	F-M ²	M-PP ³	AB-DE ⁴	G-R ⁵	A-B ⁶
PREDISP (+)	<i>En las pruebas de Matemática me va mejor que a la mayoría (P1)</i>	37,9	-10,5	7,6	-14,6	-9,8	-8,1	-11,1
	<i>Ser bueno para Matemática es importante para mí (P2)</i>	74,7	-4,6	7,2	3,8	5,6	0,8	0,1
	<i>Aprendo Matemática con facilidad y rapidez (P3)</i>	54,3	-12,9	2,4	-8	-9	-4,6	-11,5
	<i>En las pruebas de Biología me va mejor que a la mayoría (P4)</i>	35,8	5,8	-4,4	-15,1	-8,1	-7,5	-8,7
CONFLICTO (-)	<i>Robos dentro del establecimiento (R1)</i>	26,3	-0,6	7,6	11,2	13	7,7	16,7
	<i>Peleas entre estudiantes (R2)</i>	30,0	5,3	1,2	-0,9	1	-2,6	10,7
	<i>Rumores mal intencionados, aislamiento entre estudiantes (R3)</i>	31,6	-4	13,8	16,3	21	9,2	25,9
	<i>Insultos, garabatos, burlas y descalificaciones entre estudiantes (R4)</i>	61,4	-9,7	18,7	14,6	13,5	5,9	17,9
	<i>Amenazas u hostigamiento entre estudiantes (R5)</i>	22,4	-7,1	3,4	13,2	16,4	6,5	20,9
	<i>Los estudiantes rompen o dañan el establecimiento (R6)</i>	25,9	-6,9	7,8	12,4	11,6	9,1	15,1

Nota: (+)= frecuencias calculadas con base a las categorías de respuesta “Muy de acuerdo” y “De acuerdo”; (-)= frecuencias calculadas con base a las categorías de respuesta “Todos los días”, “Varias veces a la semana” y “Un par de veces al mes”; Gral=frecuencias Generales; Comp= Composición del grupo curso según género; Dep= Dependencia administrativa del establecimiento; GSE= Grupo Socioeconómico al que atiende preferencialmente el establecimiento; TAM= Tamaño del grupo curso; INSUF= Proporción de estudiantes al interior de un curso que obtuvieron menos de 252 puntos en SIMCE Matemáticas; 1= comparación entre Mujeres y Hombres; 2=

comparación entre cursos Feminizados (>70% de presencia femenina) y Masculinizados (<30% de presencia femenina); 3= comparación entre colegios Municipales y Particulares Pagados; 4= comparación entre colegios socioeconómicamente vulnerables (A y B) y aquellos acomodados (D y E); 5= comparación entre cursos Grandes (Más de 40 estudiantes) y Regulares (Hasta 30 estudiantes); 6= comparación entre cursos con Alta proporción de estudiantes Insuficientes (>65%) y aquellos con Baja presencia (<25%).

Fuente: Cuestionarios auto-reportados de contexto SIMCE_Estudiantes Segundo Medio, año 2014. Elaboración propia.

La Predisposición hacia las Matemáticas mejora significativamente los estándares de aprendizaje en la asignatura. La ciencia pitagórica tradicionalmente ha ocupado un rol protagónico en el currículum, con una importante cantidad de horas lectivas y diferenciadas estrategias pedagógicas para la instalación de competencias y habilidades procedimentales que apoyen el desempeño escolar y social; reconocimiento al que adscribe la mayor parte del estudiantado al valorar la importancia de poseer aptitud para las Matemáticas (P2; 74,7% de Acuerdo). No obstante tal relevancia, se percibe como una disciplina compleja, donde 1 de cada 2 reconoce aprenderla con facilidad y rapidez (P3; 54,3% de Acuerdo), y en una menor proporción ser capaces de transformar tal autoestima académica en calificaciones superiores a las del resto de sus compañeros (P1; 37,9%). Las características del ambiente, los grupos y el marco institucional en que se desarrolla la experiencia educativa inciden sobre esta predisposición actitudinal, haciéndose particularmente negativa conforme disminuye la calidad de la influencia de pares [INSUF], en establecimientos municipales [DEP] y entre mujeres [SEXO], siendo allí donde aparecen las mayores brechas al comparar entre segmentos.

La escuela como espacio de interacción social presenta una convivencia deteriorada y conflictuada, especialmente observado en la recurrencia de actos de violencia verbal entre compañeros (R4). En su comparación entre segmentos, la vivencia de conflicto es más reportada por hombres [SEXO], en grupos curso donde ellos predominan [COMP], establecimientos que atienden preferencialmente a población vulnerable [GSE] y donde existe alta prevalencia de estudiantes con bajo rendimiento en pruebas estandarizadas [INSUF]. Aun cuando el fenómeno de la violencia escolar y sus derivados ha sido parte activa de la política pública en atención a su importancia en la instalación de las condiciones para el aprendizaje, las medidas tendientes a contenerla, sancionarla y prevenirla continúan rezagadas en su cometido. Acciones como incluir estos hechos en la nueva medición de calidad educativa que hacen los Otros Indicadores de Calidad, específicamente el OIC Clima de Convivencia Escolar y sus ambientes de seguridad, organización y respeto al interior de los colegios, si bien

promueve su visibilización y abordaje en la institución escolar, requiere el apoyo de iniciativas *mainstreaming* capaces de solucionar coherentemente una situación que, pese a estar extendida, afecta en mayor medida a quienes intentan aprender desde contextos vulnerables.

CONCLUSIONES

La diversificación de elementos vinculados a la medición de la calidad en Chile ha permitido expandir la discusión hacia el desarrollo personal y social de los estudiantes, operacionalizando Otros Indicadores de Calidad (OIC) complementarios al registro de dominio y aptitud que hace SIMCE sobre subsectores del currículum. La captación de temas otrora periféricos en lo que se llama nuevo Marco de Calidad reconoce que el rendimiento académico, y por extensión el que reflejan pruebas estandarizadas, no es independiente de la composición sociofamiliar de los grupos, presencia de conflictos o los sentimientos de autoestima y valoración al logro que los estudiantes desarrollan con ocasión del contexto educativo en que se integran.

Así se reposicionan críticas de larga data en campos recientemente inaugurados políticamente, los que dan cabida a principios, conceptos y relaciones que promueven nuevos análisis y reinscriben problemáticas en términos multidimensionales. En tal sentido, este trabajo analizó los efectos que características personales y grupales de los estudiantes, como son la predisposición actitudinal [PREDISP], la calidad de la influencia de pares [INSUF] y el clima de relaciones interpersonales [CONFLICTO], tienen sobre el rendimiento SIMCE en Matemáticas [MAT], ícono que históricamente ha reflejado en sus niveles de logro la segmentación educativa del sistema.

Se utilizaron modelos de Ecuación Estructural (SEM), resultado del tratamiento a cuestionarios de contexto que acompañan las pruebas SIMCE y que serían expresión de la valoración que los estudiantes hacen del ambiente en que conviven y aprenden, lo que contrajo además de seleccionar, definir y ajustar variables latentes, establecer otras observadas para hacer del modelo una estructura explicativa del rendimiento [MAT] en estudiantes de Segundo año de Enseñanza Media.

En cuanto a Conflicto, encontramos moderados efectos directos sobre rendimiento Matemáticas, al igual que los indirectos que media por características de composición del curso, tales como tamaño y mixturización de género.

A nivel estadístico el tamaño del curso [TAM] incide levemente en la manifestación de conflictos, donde lo esperado era un efecto más abultado en razón de los límites que grandes grupos representan para la organización y convivencia, la manifestación de intereses personales, la atención en clases y el control pedagógico de las actividades. Por su parte, la proporción de mujeres en el curso [FEM], variable que ha emergido en las investigaciones educativas recientes como factor moderador del conflicto, registra también influencias directas e indirectas débiles.

La baja magnitud de los efectos observados puede deberse a elementos de composición de muestra, que a nivel agregado eclipsa manifestaciones de problemáticas que tienen una expresión más situada. Es presumible que en establecimientos de mayor vulnerabilidad la relación encontrada entre los elementos de composición de aula y clima con el rendimiento escolar sean más preponderantes, en atención a que ambientes de convivencia deteriorada alteran negativamente las condiciones en que se suscita el aprendizaje. Por sobre la especulación o estigma, estos centros educativos son los que cuentan con las mayores tasas de violencia reportada por actores de la comunidad educativa, debiendo enfrentar la necesidad de instalar herramientas dialógicas para la resolución de conflictos a la vez que implementan estrategias para mejorar los deficientes resultados en pruebas estandarizadas.

No solo factores ambientales importan al momento de estimar las probabilidades que un estudiante tiene de sobresalir o quedar estancado en algún nivel educativo. La predisposición actitudinal favorable hacia el aprendizaje [PREDIS] parece lo suficientemente importante, al menos en los datos reportados en esta investigación, como para ser considerada y trabajada como factor protector del rendimiento académico, profundizando en conceptos como la autorregulación, locus de control, autoeficacia y valor de uso del conocimiento.

Los resultados de PREDIS son relevantes y su efecto directo sobre el nivel de logro en Matemáticas fue moderado, pudiendo sostener que la importancia que el estudiante asigna al conocimiento impacta en su rendimiento, y que no son independientes la valoración subjetiva respecto de las aptitudes académicas con las reales posibilidades de alcanzar metas escolares satisfactorias.

Como variable observada exógena, la proporción de estudiantes de un mismo curso que evidencian escaso manejo y comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos elementales [INSUF], como expresión de la calidad que tiene la influencia de pares en el

alumno, afecta negativamente tanto la actitud que los estudiantes declaran hacia esta área curricular como su rendimiento. Obviando los problemas de homogenización intra-grupo que derivan del proceso de selección otrora característico del sistema escolar, los datos reportan una poderosa influencia del efecto de pares, por lo que atender a una mayor mixturización social y la presencia de perfiles académicos diferenciados al interior del aula propiciaría una mejora en los niveles de logro y predisposición hacia el aprendizaje.

Al comparar los ítems que componen las variables latentes PREDISP y CONFLICTO encontramos diferencias interesantes entre segmentos, las cuales son reflejo de instituciones y contextos disímiles que, más allá de la inevitable diferencia entre panoramas, configura trayectorias, valoraciones y experiencias parceladas entre estudiantes. En lo que refiere a inclinaciones actitudinales, las brechas entre tipo de establecimiento, grupo socioeconómico al que atienden preferencialmente y los niveles de presencia de estudiantes con bajo rendimiento al interior de un curso marcan su impronta, y atenúan las manifestaciones de satisfacción y cumplimiento con los ritmos de aprendizaje esperado. En forma similar, los episodios de vulneración a la integridad física, verbal y social están más presentes en estos espacios, a los que seña la dificultad para detectarlos a objeto de intervención cuando el curso está compuesto por gran cantidad de estudiantes.

En suma, el rendimiento escolar se ha manumitido de los parámetros clásicos que lo definían oficialmente, incluyendo una serie de variables ‘blandas’ que permiten matizar los focos de atención. El tipo de relaciones interpersonales que se llevan a cabo en el aula y la predisposición que los estudiantes pueden generar con ocasión del lugar en que se encuentran aprendiendo importan, al igual que el resto de variables macro-estructurales. Los desafíos que plantea esto para la intervención educativa interceptan con la perspectiva del desarrollo personal y social que el nuevo Marco de Calidad propugna, y que son del orden de la promoción y fomento de sentimientos de autoestima, significación personal del conocimiento adquirido en clases y la generación de herramientas dialógicas para la resolución de conflictos.

REFERENCIAS

- Barca, A., Almeida, L., Porto, A., Peralbo, M., & Brenlla, J. (2012). Motivación escolar y rendimiento: impacto de metas académicas, de estrategias de aprendizaje y autoeficacia. *Anales de psicología*, 8(3), 848-859.
- Bellei, C. (2013). El estudio de la segregación socioeconómica y académica de la educación chilena. *Estudios Pedagógicos*, 39(1), 325-245.

- Bellei, C. (2015). *El gran experimento. Mercado y privatización de la educación chilena*. Santiago de Chile: LOM ediciones.
- Bellei, C., & González, P. (2003). Educación y competitividad en Chile. En O. Muñoz, & O. Muñoz (Ed.), *Hacia un Chile competitivo: instituciones y políticas* (págs. 109-192). Santiago de Chile: Editorial Universitaria S.A.
- Boza, Á., & Toscano, M. (2012). Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: Aprendizaje motivado en alumnos universitarios. *Revista de Curriculum y Formación Profesorado*, 16(1), 125-142. Recuperado de: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev161ART8.pdf>.
- Brown, T. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guildford.
- Camacho, M., & Del Campo, C. (2013). Impacto de la motivación intrínseca en el rendimiento académico a través de trabajos voluntarios: Un análisis empírico. *Revista Complutense de Educación*, 26(1), 67-80. doi: http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.n1.42581.
- Cano, F. (2000). Diferencias de género en estrategias y estilos de aprendizaje. *Psicothema*, 12(3), 360-367. Recuperado de: <http://www.psicothema.es/pdf/343.pdf>.
- Cerezo, M. T., & Casanova, P. (2004). Diferencias de género en la motivación académica de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 2(3), 97-112. Recuperado de: http://www.investigacion-psicopedagogica.com/revista/articulos/3/espanol/Art_3_31.pdf.
- Durón, L., & Oropeza, R. (1999). Actividades de estudio: análisis predictivo a partir de la interacción familiar y escolar de estudiantes de nivel superior. Documento de trabajo. Facultad de Psicología. UNAM. México.
- Echavarrí, M., Godoy, J. C., & Olaz, F. (2007). Diferencias de género en habilidades cognitivas y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Universitas Psychologica*, 6(2), 319-329. Recuperado de: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/view/120/105>.
- Elosua, P., & Zumbo, B. (2008). Coeficientes de fiabilidad para escalas de respuesta categórica ordenada. *Psicothema*, 20(4), 896-901.
- Erazo, O. (2012). El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades. *Vanguardia Psicológica*, 2(2), 144-173.
- Gil, F. (2006). Acceso a las universidades: una propuesta. *Cuadernos del foro nacional de educación de calidad para todos*, Chile.
- Gómez, D., Oviedo, R., & Martínez, E. (2011). Factores que influyen en el rendimiento académico del estudiante universitario. *TECNOCIENCIA Chihuahua*, V(2), 90-97. Recuperado de: http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v5n2/data/Factores_que_influyen_en_el_rendimiento_academico_del_estudiante_universitario.pdf.
- Herrero, J. (2010). El Análisis Factorial Confirmatorio en el estudio de la Estructura y Estabilidad de los Instrumentos de Evaluación: Un ejemplo con el Cuestionario de Autoestima CA-14. *Psychosocial Intervention*, 19(3), 289-300.
- Inglés, C., Díaz, Á., García, J., Ruiz, C., Delgado, B., & Martínez, M. (2012). Auto-atribuciones académicas: Diferencias de género y curso en estudiantes de educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44(3), 53-64. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80525022005>.

- Martínez, J. (2011). Automotivación y rendimiento académico en el espacio en el espacio europeo de educación superior. *Cuadernos de educación y desarrollo*, 3(28).
- Meneses, F., & Toro, J. (2012). Predicción de notas en derecho de la Universidad de Chile: ¿sirve el ranking? *ISEES*(10), 43-58.
- Omar, A., Urteaga, A., Uribe, H., & Formiga, N. (2010). Capital coicultural, autoestima y desempeño académico en adolescentes. *RLEE*, 40(2), 93-114.
- Orellana, E., & Segovia, J. (2014). Evaluación del clima social escolar mediante semilleros de convivencia de los octavos de educación general básica. (tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5022/1/Tesis.pdf>.
- Paiva, F., & Saavedra, F. (2014). Clima social escolar y rendimiento escolar: Escenarios vinculados en la educación. (tesis de pregrado). Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile. Recuperado de: <http://repopib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/232>.
- Román, C. (2012). ¿Qué hay detrás del buen rendimiento escolar en los estudiantes que ingresan a la universidad a través del programa propedéutico de la UCSH (Chile). *Investigación arbitrada*, 331-338.
- Tijmes, C. (2012). Violencia y clima escolar en establecimientos educacionales en contextos de alta vulnerabilidad social de Santiago de Chile. *Psyhke*, 21(2), 105-117.
- Valenzuela, J. (2007). Más allá de la tarea: pistas para una redifinición del concepto de motivación escolar. *Educacao e pesquisa*, 33(3), 409-426.
- Villalobos, C., Wyman, I., Schiele, B., & Godoy, F. (2016). Composición de género en establecimientos escolares chilenos: ¿Afecta el rendimiento académico y el ambiente escolar? *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(2), 379-394. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000200022>.
- Yuan, K.-H. (2005). Fit Indices Versus Test Statistics. *Multivariate Behavioral Research*, 40(1), 115-48.

Autores:

Carlos René Rodríguez Garcés

carlosro@ubiobio.cl

Director Centro de Investigación CIDCIE

Universidad del Bío-Bío, Chile

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9346-0780>

Geraldo Bladimir Padilla Fuentes

Centro de Investigación CIDCIE

Universidad del Bío-Bío, Chile

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0882-1818>

CONTEXTO SOCIOPOLÍTICO DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA EN EL NIVEL DE EDUCACIÓN INICIAL EN VENEZUELA

Flor María Franco

flormaria2909@gmail.com

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Barquisimeto, Lara, Venezuela)

Recibido: 26/05/2018 **Aceptado:**11/07/2018

RESUMEN

El presente artículo tiene como propósito presentar de forma crítica el escenario y estado de la educación científica en el nivel de Educación Inicial en Venezuela, con referencia a los planteamientos del contexto actual a nivel mundial, las concepciones epistemológicas de las ciencias, las demandas sociales, el currículo y la formación del docente, así como las condiciones en las cuales se ha promovido en los últimos años, generando ideas para el debate por parte de los actores sociales educativos llamados a la construcción del ideario sobre la formación del pensamiento científico de los niños y niñas como futuros ciudadanos. Desde la nueva visión la educación científica para edades tempranas se pretende desarrollar una conciencia crítica de la realidad, a través de valores y principios que le permitan al niño considerar su posición y la de sus semejantes, valorar y reservar el entorno que le rodea, tomar las más adecuadas y sabias decisiones para el bienestar de la colectividad y prepararse en la medida de lo posible ante la contingencia y la incertidumbre que se vive. Además, se pretende promover vocaciones tempranas y el cambio en cuanto a la visión de la enseñanza de las ciencias a través de la accesibilidad en los diferentes niveles en los sistemas educativos. De esta forma se aspiran contemplar y acercarse al cumplimiento de las demandas sociales, que deben ser abordados desde enfoques pedagógicos didácticos emergentes.

Palabras Clave: educación científica, currículo, nivel inicial.

SOCIO-POLITICAL CONTEXT OF SCIENTIFIC EDUCATION IN INITIAL EDUCATION IN VENEZUELA

ABSTRACT

The purpose of this article is to present critically the scenario and state of scientific education at the level of Initial Education in Venezuela, with reference to the current global context, the epistemological conceptions of the sciences, social demands, the curriculum and teacher training, as well as the conditions in which it has been promoted in recent years, generating ideas for debate by educational social actors called to the construction of the ideology on the formation of scientific thinking of boys and girls as future citizens. From the new vision, scientific education for early ages aims to develop a critical awareness of reality, through values and principles that allow the child to consider his position and that of his peers, to value and reserve the environment that surrounds him, to take the most appropriate and wise decisions for the welfare of the community and prepare as much as possible before the contingency and uncertainty that exists. In addition, it aims to promote early vocations and change in the vision of science education through accessibility at different levels in educational systems. In this way they aspire to contemplate and approach the fulfillment of social demands, which must be addressed from emerging didactic pedagogical approaches.

Keywords: scientific education, curriculum, initial level,

INTRODUCCIÓN

La educación como elemento social generado para el desarrollo del hombre en comunidades con características particulares según el tiempo y espacio determinado ha sido distinguida como el proceso de la formación de las nuevas generaciones, herederas de una carga cultural que le permitirá mantenerse, perpetuarse, transformarse o mitigarse toda vez que se determinen y cumplan las finalidades o ideales sociales.

En este sentido, los códigos culturales determinan el modelo educativo y la orientación curricular de un contexto histórico en particular, la revisión constante de las demandas sociales generadas por los procesos dinámicos, permiten la renovación de los principios y estructuras educativas. A propósito de los cambios epocales, en los últimos años se viene generando una necesidad trascender a una nueva forma de concebir la educación, la cual viene dada por el cierre del siglo XX y el inicio del siglo XXI, marcado por cambios en el campo político, económico, social, cultural y científico. La educación ha transitado de la mano con los cambios, probablemente tratando de alcanzar el paso, marcando la pauta del cambio social.

En el mismo orden de ideas, nuevos conceptos se configuran como imaginarios, desplazándonos del concepto de sociedad industrial a sociedad del conocimiento o sociedad de la información y la comunicación; en ese escenario, la educación juega un papel importante y cada vez preponderante. Al respecto, Sacristán (2010) en el marco de la definición de los desafíos de la sociedad del conocimiento explica que, "la escuela debe acomodarse al ritmo del progreso social, en general, al del saber, en particular, en una carrera cada vez más acelerada en un mundo que se cree todavía dominable gracias al conocimiento científico" (p.201). Estos cambios estarían orientados a la revisión de aspectos curriculares como las fuentes, el contenido curricular y otros elementos determinantes en el campo educativo y curricular: la didáctica y la pedagogía, solo por mencionar algunos aspectos relevantes.

Es así, como la sociedad actual le ha otorgado un importante lugar a la ciencia y la tecnología, como sinónimos de avance y desarrollo, partiendo de que, el propósito de la educación en el siglo XXI se ubica como una de las formas de integración del mundo, en aras de la igualdad y la equidad, partiendo de la definición de la educación como un derecho fundamental de todos los hombres, estableciéndose una fuerte avanzada para alcanzar la accesibilidad a la educación, lográndose ante los constantes debates, una mayor ampliación de

la cobertura mundial, en cuanto a la escolarización como propósito de la UNESCO discutido en el Foro Mundial de Educación en el 2000, bajo la insignia: Educación para Todos.

Sin embargo, para iniciar el nuevo milenio, la UNESCO (2000) asume la necesidad de la revisión de la educación y emite un boletín sobre la educación científica asumida como un componente primordial y esencial de la educación, por la importancia que tiene ésta, frente a una sociedad cada vez más marcada por los cambios generados en los diferentes campos como los productivos y económicos, a partir de los avances de la ciencia y el conocimiento que se traducen en establecer una relación entre los avances en educación científica y la riqueza de un país, se trata entonces del cambio o transición en la visión de la educación en ciencias, como elemento sustancial del progreso y desarrollo en medio de una sociedad signada por el conocimiento.

No obstante, al hablar de educación científica a nivel mundial, el tratamiento de ésta por regiones ha permitido el reconocimiento de vacíos, en el caso de América Latina y El Caribe, donde las propuestas no presentan algo distinto al panorama mundial, surgen diferentes iniciativas desde las diversas regiones para resolver todas las cuestiones pendientes en materia educativa propuestas en la agenda del nuevo milenio. En el 2002, en el nuevo Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe, PREALC se definen entre otras preocupaciones, las iniciativas nacionales para los avances de la educación científica y por otro lado, los avances de la didáctica de las ciencias y el tratamiento que se ha dado a ésta dentro de la educación formal, desde los diferentes niveles del sistema educativo.

Es así, como para el año 2003 se presenta el Informe Final del Encuentro sobre Educación Científica, el cual presenta los acuerdos significativos que comprometían a un mayor seguimiento y apoyo a la educación científica desde la revisión curricular, la formación docente y la investigación como aspectos claves para el desarrollo en la región. Esta breve exposición de acontecimientos principios de siglo a nivel internacional de en el área, sirve de referente para iniciar una revisión sobre el estado de la educación científica o la enseñanza de las ciencias; específicamente en los primeros niveles del sistema educativo y como referente a la posición de Venezuela ante tales aspiraciones.

ORIENTACIÓN Y LINEAMIENTOS PARA LA PROMOCIÓN DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

Para iniciar el recorrido del estado del arte de la educación científica es necesaria la revisión de las políticas educativas que trascienden de la masificación, ampliación de la cobertura e inclusión a la revisión de la calidad educativa, al desarrollo integral del hombre para el mantenimiento del equilibrio social y natural, para lo cual educación científica es definida por la UNESCO en (2006) en el Congreso Internacional de Didácticas de las Ciencias y dirige su intención hacia:

tiene como objetivo primordial formar a los alumnos -futuros ciudadanos y ciudadanas- para que sepan desenvolverse en un mundo impregnado por los avances científicos para que sean capaces de adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver problemas cotidianos desde una postura de respeto por los demás, por el entorno y por las futuras generaciones que deberán vivir en el mismo; para ello, se requiere de propuestas que oriente la idea de una Ciencia para la vida y para el ciudadano. (p. 3)

Esta nueva visión, genera la necesidad de una educación científica desde una visión renovadora de la enseñanza de la ciencia como un concepto cotidiano, lejos de la visión tradicional del concepto élite que le ha sido otorgado históricamente, se trata de una ciencia para la vida, cuyo propósito es el desarrollo del hombre y del entorno, con principios y valores de responsabilidad social acerca del conocimiento científico como bases para la formación de la ciudadanía, a partir de los problemas y de las realidades que viven los estudiantes, pudiendo transformar el aprendizaje científico en un aprendizaje accesible a todos, que contribuya y sea parte de una educación para el desarrollo, lo que implica, cambios en la didáctica de las ciencias, en los diferentes sistemas de educación formal.

Desde ese escenario, se maneja la necesidad de una cultura científica y tecnológica que tienda puentes de equidad social a través de la renovación del concepto de ciencias al alcance de todos, la accesibilidad como principio, lo que supone el desarrollo para todos, con especial atención a los países menos adelantados.

Pese a los esfuerzos que realizan las diferentes alianzas de los países, en la materia que nos ocupa, diversas críticas surgen, a propósito del desarrollo de la educación científica en los currículos, en particular, en América Latina pues, se trata de la escasa relevancia que se le confiere en la organización del contenido curricular, así como la falta de adecuación del

contenido a los intereses reales de la población atendida; a pesar de que los organismos oficiales revelan un aumento de iniciativas en materia de educación científica y tecnológica.

No obstante, se requiere del mantenimiento y seguimiento de políticas y estrategias por parte del estado en la formación de los ciudadanos en ciencias para el desarrollo de la sociedad, lo cual no quedará solo como responsabilidad de iniciativas públicas, sino como un proceso que, necesariamente amerita la participación de los miembros de la sociedad, quienes tienen el deber de hacer reales tales intenciones.

En relación con el desarrollo de la ciencia en Latinoamérica Bunge expresa:

En nuestro medio aún no se ha difundido la noticia de que la ciencia se está convirtiendo en el núcleo de la cultura moderna; ni suele estimularse que para filosofar con sentido, rigor y fruto en pleno siglo XX sea necesario estar al corriente de las grandes conquistas y de los grandes problemas de la ciencia, así como adoptar una actividad científica ante problemas filosóficos. (p.111)

Esta reflexión del plano regional en cuanto al avance de la ciencia invita a la revisión y retrospcción en nuestro país como miembro de la comunidad latinoamericana, al llegar a responder hasta qué punto en nuestro medio reconocemos la trascendencia de la ciencia como núcleo cultural en la actualidad. Muy particular reflexión queda presente para el ámbito educativo, sus actores sociales quienes deben pensar y accionar sobre las nuevas tendencias que marcan la pauta en la sociedad del siglo XXI.

El mismo Bunge más adelante en su obra *La Ciencia su Método y su Filosofía* refiere el retraso en la región sobre el avance de la ciencia:

El nivel científico de Latinoamérica es bajo, aunque sube rápidamente. Tenemos un notable déficit de científicos: necesitamos con angustiosa urgencia matemáticos, físicos, químicos, biólogos, psicólogos y sociólogos que contribuyan a la explotación racional de nuestras riquezas a suplir nuestras deficiencias económicas y a superar la etapa de la cultura colonial. (p.114)

Este panorama es el que se ha venido estudiando y por lo cual los diferentes organismos internacionales y los estados han generado las diferentes manifestaciones que se concretan en directrices para el desarrollo de políticas que favorezcan el ejercicio de una formación científica como un derecho humano y un deber social.

En el caso específico de Venezuela, en el cual existe la declaración legal en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela sobre la educación:

Artículo 102: La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad.

La misma deja por sentado que, se asume un interés particular por el desarrollo del individuo de manera integral y la función del Estado docente reconoce a la educación como un instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad.

Así mismo para el año 2001 a través del decreto de Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación se exponen las acciones en esta materia contemplando el estímulo a la vocación científica desde los primeros niveles del sistema. En el artículo 58 se hace referencia a la responsabilidad del Ejecutivo Nacional de "estimular las vocaciones tempranas hacia la investigación y desarrollo, en consonancia con las políticas educativas, sociales y económicas del país".

A partir de estas disposiciones se impulsa el propósito de una educación científica para el desarrollo humano y social, alineado con la visión de la UNESCO (1999) sobre la educación científica en todos los niveles del sistema educativo:

La enseñanza científica, en sentido amplio, sin discriminación y que abarque todos los niveles y modalidades, es un requisito previo fundamental de la democracia y el desarrollo sostenible. En los últimos años se han tomado medidas en todo el mundo para promover la enseñanza básica para todos. (p.12)

En tanto que, la educación científica se configura como deber social de la escuela, sigue siendo un desafío pendiente, para poder lograr cubrir una demanda de este tipo el Estado y la sociedad venezolana incluyendo los actores educativos deben trabajar en conjunto para abordar todas las aristas del fenómeno, pues se trata de desarrollo de políticas y prácticas educativas con una nueva orientación.

Sin embargo, según la Dirección General Sectorial de Educación (2006) la deuda sigue pendiente ya que no se ha incorporado de modo adecuado en todos los niveles del sistema educativo, una formación científica y tecnológica de calidad para todos (Pág. 6). Lo que reclama un currículo que atienda a la formación del ciudadano en todos los niveles del sistema educativo, atendiendo al principio del desarrollo de continuo humano, quedando marcadas de

forma implícita las intencionalidades en el proyecto educativo nacional para el desarrollo de la ciencia y la tecnología como ejes importantes para el desarrollo sustentable.

De acuerdo a lo anteriormente planteado, para ese mismo año, en el debate abierto sobre la Misión Ciencia resalta Lanz (2007) que es necesario el acceso al saber científico con fines pacíficos, desde una edad muy temprana como derecho a la educación que considera la educación en ciencia, fundamental para la plena realización del ser humano, para crear capacidad científica, lo cual promulga una enseñanza científica, en sentido amplio, sin discriminación y que abarque todos los niveles y modalidades, es decir, es requisito previo esencial de la democracia y del desarrollo sustentable y sostenible .

En este sentido, la promoción de la alfabetización científica en todas las culturas y sectores de la sociedad, percibe apreciación de los principios éticos, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicación de nuevos conocimientos a través de desarrollo capacidades de razonamiento y las competencias prácticas. Esta nueva orientación, resalta la función de las universidades en la promoción y modernización de la enseñanza de la ciencia y su coordinación en todos los niveles del sistema educativo, es indudable que, el escenario político - social está dado a nivel internacional y nacional, en cuanto a la necesidad de la educación científica como parte de la formación del individuo y la proyección social.

EL CONTEXTO VENEZOLANO. DISEÑO CURRICULAR, PRACTICAS EDUCATIVAS Y LA FORMACIÓN DOCENTE

No obstante, según Castillo (2013) al consultar sobre las formas de concepción de la educación científica y el enfoque desarrollado en Venezuela, no se encuentran fuentes que proporcionen mayor información, dejando el campo sin respuestas ante la evaluación de la demanda y el compromiso adquirido para la contribución del desarrollo sostenible. El tratamiento dado en los currículos queda circunscrito al desarrollo de algunos elementos en los diseños curriculares, pero sin la formación y acción docente quedará sin efectos la iniciativa. En el caso específico del nivel de la Educación Inicial en Venezuela, el interés estuvo inicialmente relacionado con la cobertura y atención a la población infantil en edad preescolar, luego se desplegaron una serie de programas para el desarrollo del niño en áreas física, cognoscitiva, del leguaje, psicomotora. Es importante resaltar que durante una largo periodo la visión de la Educación Preescolar es de un tipo de atención asistencial, para lo cual se apoyaba

en programas de atención social no convencionales auspiciados por el estado y la empresa privada. El encargo social del momento para la educación preescolar como rama del sistema educativo y en la educación formal era canalizar la acción del proceso enseñanza-aprendizaje marcado por su carácter intelectualista, o por un tipo de educación creadora que permitiera la formación de personas capaces de colaborar en su propia transformación y en el desarrollo del país.

El Programa de Ciencias y Matemáticas destaca que los procesos para llegar al conocimiento son los mismos en cualquier nivel del sistema se promovían entonces oportunidades para observar, clasificar, reconocer y formar conjuntos en atención al color, la forma y el tamaño de los objetos. Se colocaba al niño en situaciones de investigar y buscar respuesta a sus múltiples interrogantes, al mismo tiempo que lo iniciaba en hábitos de observación cuidadosa. Se otorga al maestro la responsabilidad de guiar al niño y ayudarlos a encontrar la respuesta correcta a sus numerosas interrogantes la colaboración del maestro será un agregado valioso a las experiencias del niño en tanto el maestro conoce. Más adelante en la década de los 80 con el cambio de la Ley Orgánica de ese año se reestructura el papel de la Educación Preescolar definiéndola como la fase previa al nivel de Educación Básica. En ese contexto el nuevo documento orientador denominado la Guía Práctica de Actividades para Niños Preescolares (1986), el cual representaba un avance en el proceso de transición y un componente operativo de actividades. La fundamentación filosófica humanista que soporta las bases de este modelo operativo promueve la formación de un individuo culto, por lo cual se destaca el valor del conocimiento el interés por la explicación de los fenómenos físicos, naturales, y sociales de su ambiente, se promueven los valores éticos y estéticos en contenidos sobre el cuidado del cuerpo, flora, fauna y el paisaje en general.

Ahora bien, en el marco curricular de transformación generado en el 2005, en el diseño, no existe una declaración abierta que defina la educación científica, en la estructura curricular, se propone a través del eje inteligencia, el desarrollo intelectual del niño vinculado a los procesos cognitivos, la formación de las ideas, la concepción acerca del mundo, la iniciativa, la imaginación y la creatividad. Las áreas de aprendizaje acorde con el modelo curricular global e integrado. El área de aprendizaje Relación con Otros Elementos del Ambiente representa en integración con los ejes curriculares, la globalidad de aprendizajes a

través del desarrollo de procesos como la observación, experimentación y la formulación de hipótesis.

Sin embargo en la práctica la educación en ciencia, en este nivel queda limitada al desarrollo de proyectos o de estrategias didácticas para un contenido o tema en particular, se promueven algunas iniciativas de desarrollo de festivales de ciencia en el subsistema de educación básica, incluyendo el nivel inicial, pero a nivel del planteamiento curricular, se observa un vacío epistemológico y filosófico de la ciencias desde tempranas edades, lo que también genera interrogantes en cuanto a la didáctica y a la enseñanza de la ciencias desarrolladas en las prácticas educativas.

Recientemente, en las Orientaciones Pedagógicas Año Escolar 2015-2016 prescritas por Ministerio del Poder Popular para la Educación (2015) en relación con la educación inicial; se presentan algunos temas de interés como la educación ambiental y la educación para la salud, estableciendo relación con los postulados de la educación para el desarrollo sostenible, lo que no se observa es la declaración de integración y articulación de estos saberes desde una visión epistemológica que oriente un enfoque de enseñanza de la ciencias y la tecnología en las primeras edades para el desarrollo de vocaciones científicas con un compromiso ciudadano responsable, en aras del avance y desarrollo de la sociedad venezolana, es decir, una visión de la educación equitativa y participativa.

De esta forma, en el diseño y desarrollo de la educación inicial en sus finalidades no se observan elementos explícitos que declaren la formación de vocación científica a tempranas edades para el desarrollo del ciudadano con principios éticos, generándose una ruptura en el sistema educativo en relación con el planteamiento del principio del continuo humano que promueve la educación a lo largo de la vida y genera una formación en todos los niveles del sistema educativo a través de la articulación pedagógica entre niveles, ya que en el caso de la educación primaria si existe en las orientaciones curriculares, el enfoque del aprendizaje de las ciencias naturales que a su vez, promueven el desarrollo de habilidades del pensamiento, con especial énfasis en la educación ambiental.

Considerando lo anteriormente planteado, nos interrogamos sobre la propuesta de acciones para el desarrollo científico y tecnológico del país desde el ámbito de la educación ¿está realmente generándose el acceso al saber científico desde edades muy tempranas? ¿se está revisando las formas de enseñanza de las ciencias en todos los niveles de sistema

educativo? ¿Qué ocurre con el nivel inicial en este sentido? ¿Cuáles son los aportes de las universidades a la nueva configuración del concepto de ciencias y su enseñanza?, ¿se estará evaluando el estado actual de la educación científica para las primeras edades en los procesos de consulta por la calidad educativa?

Ante esta realidad la escuela como responsable social con licencia para la legitimación del conocimiento debe reivindicar su papel en relación a las respuestas ofrecidas al niño que recibe el sistema escolar, se genera la interrogante sobre si ¿está la escuela preparada para entender y atender esta realidad latente en la que el niño de hoy tiene como posibilidad acercarse más rápido y en tiempo real a la información que lo que la escuela, el maestro o las experiencias educativas muestren en sus contenidos curriculares?. Resulta además, interesante resaltar que, bajo la conceptualización del Currículo de Educación Inicial (2005) se destaca una perspectiva de construcción cultural que enfatiza en la práctica humana como punto de partida para la organización educativa (p.21). En este sentido, en ese proceso de construcción curricular, no se observa en sus fines una formación en educación científica, quedan vacíos los planteamientos de los fundamentos filosóficos, axiológicos y pedagógicos de una cultura científica en este nivel inicial y fundamental del sistema educativo venezolano. Se abre así una nueva interrogante ¿existe una necesidad de la sociedad y actores educativos, particularmente por los de educación inicial en cuanto a la configuración de la nueva visión de la educación científica desde tempranas edades?

Todos estos planteamientos, deberían ser abordados desde la investigación para el consenso, acerca de la necesidad de un esbozo epistemológico de la educación científica en la educación inicial, reconociendo la complejidad del asunto y las diferentes aristas que pueden emerger en el proceso, a partir del hecho de reconocer el hombre a formar, en este caso al niño, encendería las luces para transitar este trayecto.

Es necesario entonces, la reivindicación del niño en la educación inicial del reconocimiento como un ser biopsicosocial en pleno desarrollo y en la etapa de descubrimiento del mundo y las cosas que le rodean, que busca constantemente respuesta sobre fenómenos que ocurren a su alrededor y que percibe en la respuesta del adulto, la verdad desconocida por él, pero que en algún momento su propia naturaleza le permitirá tener experiencias que lo inviten a la indagación y más adelante a la argumentación y el pensamiento crítico; esta visión favorecerá no solo la formación de un científico per se, sino la

del cumplimiento de uno de los fines de la educación venezolana, a saber: el desarrollo del potencial creativo y el pleno ejercicio de su personalidad.

La importancia de la formación inicial del niño en educación científica radica en varios aspectos como concebir al ciudadano que se está formando responsable de sus actos, conscientes y conocedores de los riesgos, activos y solidarios en la búsqueda del bienestar social y a la vez críticos frente a la toma de decisiones. Además la nueva concepción de la ciencia como elemento de la cotidianidad acerca cada vez más al niño en formación con la necesidad de explicación de los fenómenos que le rodean y que por su naturaleza innata de descubrimiento quiere responder.

Al respecto Gutiérrez Citado por Weismann (1993) afirma. Los niños demandan el conocimiento de las ciencias naturales porque viven en un mundo en el que ocurren una enorme cantidad de fenómenos naturales para los que el niño mismo está deseoso de encontrar una explicación, un medio en el que todos estamos rodeados de una infinidad de productos de la ciencia y de la tecnología que el niño mismo usa diariamente y sobre los cuales se pregunta un sin número de cuestiones; un mundo en que los medios de información social lo bombardean con noticias y conocimientos, algunos de los cuales son realmente científicos, siendo la mayoría supuestamente científicos pero que en todo caso conteniendo datos y problemas que a menudo lo preocupan y angustian.

A la luz de este marco contextual, es necesaria la revisión constante del discurso educativo y de los contenidos curriculares que den respuesta a la necesidad de la sociedad venezolana, de la formación de ciudadanos desde las edades tempranas que contribuyan con el desarrollo de la nación, en atención a principios éticos que lo ubiquen como ser integrante del contexto en el que participa. Esto conlleva a un reconocimiento continuo de los avances en teorías del desarrollo infantil, la didáctica y la pedagogía en este nivel, además de la consideración epistemológica de la ciencia para poder pensar en la enseñanza de ésta en el primer nivel del sistema educativo, se trataría de una visión inter y transdisciplinaria, desde la globalización de los aprendizajes para promover el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en este nivel.

En tal sentido, se requiere la revisión importante y fundamental del perfil del docente de educación inicial, en lo concerniente a la formación inicial y permanente en esta área, la alfabetización científica del docente de educación inicial, el desarrollo de competencias

básicas sobre las ciencias, la calidad de ese contenido en ciencias satisface los requerimientos del niño. Esta tarea que debe ocupar a las universidades como las instituciones formadoras de maestros y como centro de promoción de investigación y conocimientos.

Realmente este trabajo, requiere de diferentes aportes de actores importantes, que logren identificar la necesidad del desarrollo del planteamiento curricular como referente para la educación científica en el nivel de Educación Inicial. Debido a que en esencia se debe tomar en cuenta entre otros factores la incorporación del elemento axiológico que debe estar presente en una nueva visión, es decir, que origine la promoción de los valores individuales, sociales y ambientales en un escenario democrático y participativo, generando el aporte pedagógico que conducirá los procesos. Para lo cual se requiere ir construyendo una concepción de la educación científica para el desarrollo de vocaciones tempranas desde la asunción del currículo que permita legitimar tal concepción de las ciencias que dé respuestas al momento histórico trascendental para la humanidad, se requiere además una mayor profundidad de reconocimiento del plano ontológico que permita la complementariedad de la visión global de un proyecto con tales ambiciones.

CONSIDERACIONES FINALES

La sociedad venezolana experimenta en este momento proceso crítico único en la historia, con un alto índice de migración de la población se experimenta una fuga de capital y talento humano a lo cual deberá prepararse para poder sobreponerse. Por tal razón, si se pretende avanzar y mejorar la calidad del sistema educativo para el desarrollo social, es el momento de continuar en el repensar de la educación. Para ellos la evaluación de los cambios que se esperan para la superación de las dificultades, deben partir de la promoción del desarrollo humano, la nación debe invertir en el mejor recurso su gente, la formación intelectual, y afectiva de los ciudadanos, con un reconocimiento especial por sus orígenes, con identidad nacional que permita la pertenencia y preservación de la cultura y esencia de la sociedad venezolana.

En consecuencia, una educación científica desde edades tempranas estaría preparando al ciudadano capaz de desarrollar una conciencia crítica de la realidad considerar su posición y la de sus semejantes, valorar y preservar el entorno que le rodea, tomar las más adecuadas y sabias decisiones para el bienestar de la colectividad y prepararse en la medida de lo posible

ante la contingencia y la incertidumbre que se vive por los diferentes cambios naturales y sociales.

Finalmente consideramos que la educación inicial es un campo fértil para sembrar y más adelante recoger los frutos, si se educa al niño se estará invirtiendo en el hombre del mañana, con una conciencia ciudadana que vaya en rescate de la cultura y la identidad nacional y más aún, que promueva, promulgue y accione el cambio hacia la verdadera transformación. Esto generaría esa acción recíproca de la intención de la sociedad de formar al hombre, pero que a la vez ese hombre se piense y repiense como ser social. La formación. Finalmente, es oportuno referir la expresión de Freire "La educación no cambia el mundo, sino que cambia a las personas que cambiarán el mundo".

REFERENCIAS

- Acevedo, J. (2001). *Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. [Documento en línea]. Disponible: www.campus-oei.org/salactsi/acevedo2.htm.
- Apple, M (1979) *Ideología y Currículo*. Ediciones Akal, S.A Madrid.España
- Acevedo J., Vázquez A. y Manassero, M. (2001). *El movimiento ciencia, tecnología y sociedad y la enseñanza de las ciencias*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Documento en línea]. Disponible: www.campusoei.org/salactsi/acevedo13.htm
- Bunge, M (1996). *La ciencia, su método y su filosofía*. Panamericana editorial. Bogotá. Colombia
- Castillo, N. (2013). *Educación Científico-Tecnológica para el desarrollo sostenible: Una Construcción en la Praxis*. UPEL- UNEXPO-UCLA. Tesis Doctoral No Publicada.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. N° 36.860, 30 de diciembre de 1999
- Craig, G. (1970). *Enseñanzas de las Ciencias en las Escuelas Primarias*. Librería del Colegio.
- Dirección General Sectorial de Educación.(2006). *Formación Docente, Ámbitos de Acción Académico para la Construcción de Currículo*. Gobernación de Lara IPB. Barquisimeto.
- García A, Criado A, Cañal P (2014). *¿Qué Educación científica se promueva para la etapa de primaria en España? Un análisis de las Prescripciones oficiales de la LOE*. Departamento de Didáctica de la Universidad de Sevilla [Documento en línea]. Disponible: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.778>
- García E., González J., López J., Luján J., Martín M., Osorio C., Valdés C., (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Aproximación Conceptual*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Madrid España. Disponible: http://www.oei.es/seminarioctsm/PDF_automatico/F26textocompleto.pdf

- García S, (2015). *Espítome de la educación en ciencias en el ámbito universitario; una mirada desde el pensamiento complejo*. Tesis Doctoral. Universidad Fermín Toro.
- Grundy, S (1987). *Producto o praxis del currículo*. Ediciones Morata. Madrid, España.
- Informe de Delors “*La Educación encierra un tesoro*” (1996). Proyecto Regional para la América Latina y el Caribe (PRELAC, 2002) Informe sobre el financiamiento y la gestión de la educación en América Latina y el Caribe del año 2005
- Macedo, B., Quintanilla, M. y Katzkowicz, R. (2005). *Alfabetización Científica y Tecnológica, Aportes para la Reflexión*. OREALC/ UNESCO Santiago. Documento en línea disponible en:
http://www.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/Formacion_continua/Seminarios_y_congresos/FPR015.pdf.
- Macedo, B. (2002). *Educación científica*. OREALC/ UNESCO Santiago. Documento en línea disponible en:
http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documentos/ed_cientifica_beatriz_macedo.pdf
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2006). *Currículo de la Educación Inicial*. División de planeación y currículo. Caracas: Autor
- Pozo, J. y Gómez, M. (2001). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata
- Román M, (2011). *Aprender a Aprender en la Sociedad del Conocimiento*. Editorial Conocimiento. Santiago de Chile. Chile.
- Sacristan J, (2010). *Saberes e Incertidumbres del Curriculum*. Ediciones Morara. Madrid. España
- Sánchez, E. (2000). *Todos con la esperanza. Continuidad de la participación comunitaria*. Comisión de Estudios de Postgrado. Facultad de Humanidades y Educación: Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2016). *Manual de trabajos de grado de especializaciones y maestría y tesis doctorales*. Caracas. Autor
- Weiismann H, (1993). *Didáctica de las Ciencias Naturales*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Paidós.

Autora:

Flor María Franco

Profesora de Educación Preescolar. Adscrita al Departamento de Formación Docente UPEL-IPB. Magíster en Educación Inicial UPEL-IPB. Tutor de Trabajos de Posgrado. Doctorando del Programa Interinstitucional De Educación PIDE. Miembro de las Líneas de investigación *Innovaciones Curriculares para el Desarrollo Social y Evaluación de los Saberes y Haceres en la Universidad* adscritas al *Núcleo de Investigación, Docencia Tecnología e Información – NIDIT*
flormaria2909@gmail.com

ELEMENTOS HISTÓRICOS, CONCEPTUALES Y DIDÁCTICOS EN LOS LIBROS DE TEXTO DE CÁLCULO: UN ESTUDIO SOBRE EL CONCEPTO DE LA DERIVADA.

Ramón Vielma

vielmatic@gmail.com

Universidad Pedagógica Experimental Libertador - UPEL

Instituto Pedagógico "José Manuel Siso Martínez" (Venezuela)

Recibido: 04/09/2018 **Aceptado:** 05/12/2018

RESUMEN

La investigación trata sobre los elementos históricos, conceptuales y didácticos de la derivada presente en cinco (5) Libros de Texto de Cálculo (LTC) que utilizan los profesores del área Matemática Aplicada (MA) en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) Instituto Pedagógico de Miranda "José Manuel Siso Martínez" (IPMJMSM). Consiste en un estudio *teórico descriptivo*, empleando técnicas de Análisis de Contenido para dar respuesta a la siguiente interrogante: ¿Qué elementos históricos, conceptuales y didácticos están presentes en los LTC utilizados por los profesores de MA en el estudio del concepto de la derivada? Las conclusiones del trabajo muestra que en los LTC hay escasos elementos relacionados con la evolución histórica de los conceptos matemáticos, no se establecen conexiones entre las ideas geométricas y físicas con la definición formal del concepto. La resolución de ejercicios y problemas matemáticos constituyen los enfoques didácticos empleados por los autores de las obras en el estudio de la derivada.

Palabras Clave: Elementos históricos, conceptuales y didácticos, libros de texto de cálculo, derivada.

HISTORICAL, CONCEPTUAL AND DIDACTIC ELEMENTS IN THE CALCULATION TEXTBOOKS: A STUDY ON THE CONCEPT OF THE DERIVATIVE.

ABSTRACT

The research deals with the historical, conceptual and didactic elements of the derivative present in five (5) Calculus Textbooks those teachers of the Applied Mathematics (AM) area use in the Pedagogical Experimental University of Libertador (UPEL) Pedagogical Institute of Miranda "José Manuel Siso Martinez" (IPMJMSM). It consists of a descriptive theoretical study, using Content Analysis techniques to answer the following question: What historical, conceptual and didactic elements are present in the Calculus Textbooks used by AM teachers in the study of the concept of the derivative. The conclusions of the work show that in the Calculus Textbooks there are few elements related to the historical evolution of the mathematical concepts, no connections are established between the geometric and physical ideas with the formal definition of the concept. The resolution of exercises and mathematical problems constitute the didactic approaches used by the authors of the works in the study of the derivative.

Keywords: historical, conceptual and didactic elements, textbooks of calculation, derivative.

INTRODUCCIÓN

Los libros de texto de matemática representan un recurso didáctico indispensable para el profesor y estudiante de matemática, constituyen un medio fundamental para el estudio teórico de conceptos, teoremas, propiedades y el desarrollo práctico de ejercicios y problemas que se proponen

en el contexto del aula. Desde las primeras etapas de la educación básica hasta el nivel universitario, el texto de matemática es utilizado como un recurso que permite orientar los procesos educativos en el desarrollo de conocimientos disciplinares e interdisciplinares.

El autor de esta investigación considera de suma importancia estudiar desde un punto de vista conceptual y didáctico las actividades matemáticas que proponen los textos, como una mirada para el análisis de los conceptos matemáticos, su significado y aplicaciones (intra o extra matemáticas), sabiendo que el texto como recurso de enseñanza y aprendizaje, tiene sus influencias en la forma en cómo perciben, conciben, enseñan y aprenden los profesores y estudiantes de matemática los conceptos en el ámbito educativo o fuera de él.

Se realizó un estudio descriptivo siguiendo la técnica de análisis de contenidos (Martínez, 2004) a un conjunto de libros de texto de Cálculo a nivel universitario, atendiendo a una serie de categorías emergentes (ob. cit) obtenidas en una entrevista realizada a profesores de Matemática Aplicada del IPMJMSM.

En el IPMJMSM, Matemática Aplicada es un área de conocimiento, forma parte de los Concursos de Oposición que se desarrolla en el Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas para los profesores que deseen trabajar como personal fijo de la institución en los cursos: Introducción al Cálculo, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo de Varias Variables, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Tópicos en Cálculo Numérico, Tópicos en Cálculo I y Tópicos en Cálculo II.

Estas categorías emergentes constituyeron la base fundamental que guió la descripción y análisis de los textos consultados; posteriormente se describirán los criterios utilizados para la selección de los libros de texto de Cálculo y su análisis, dichas categorías tienen ver con algunos aspectos históricos, conceptuales y elementos didácticos que surgen de la entrevista a los profesores, provenientes de otra investigación realizada por el autor, titulada: *concepciones y creencias sobre la derivada y su enseñanza*, puesto que la pregunta en dicha investigación estuvo orientada a indagar sobre los sistemas de representación que tiene el concepto de la derivada desde un punto de vista matemático y extra matemático, presente en estos materiales educativos (Libros de texto).

El análisis de contenidos de los libros de texto tuvo como tema de estudio la derivada, tópico presente en los programas de los cursos: Cálculo Diferencial (especialidad de Matemática), Matemática General (especialidad de Electricidad, Electrónica y Mecánica Industrial) y Matemática Aplicada (Especialidad de Física) del IPMJMSM.

Las razones por las cuales se decide estudiar el tema de la derivada, en los libros de textos, se expondrá en el desarrollo de este apartado.

De seguidas, se describen los criterios utilizados para la selección de los textos de Cálculo, la delimitación, categorías y análisis de la documentación, finalmente, se presentan los resultados obtenidos y su discusión.

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS LIBROS DE TEXTO.

Los criterios utilizados para la selección de los textos de Cálculo fueron los siguientes:

- Textos de Cálculo referenciados en el programa del curso *Cálculo Diferencial* en el IPMJMSM, los cuales para su selección se tomaron sólo aquellos que utilizan los profesores de Matemática Aplicada en dicho curso.
- Otros textos de Cálculo que utilizan los profesores de Matemática Aplicada en el curso Cálculo Diferencial, no referenciados en el programa del curso.

A continuación, se presentan los textos de Cálculo según la bibliografía del programa del curso *Cálculo Diferencial* del IPMJMSM.

- Bers, L. (1972). *Cálculo Diferencial e Integral*. México: Editorial Interamericana.
- Larson, H. (1989). *Cálculo con geometría analítica*. Madrid: Mc. Graw- Hill.
- Leithold, L. (1992). *El cálculo con geometría analítica*. México: Harla.
- Protter, M y Morrey, Ch. (1980). *El cálculo con geometría analítica*. México: Fondo Educativo Interamericano.
- Purcell, E. (1993). *Cálculo con geometría analítica*. Madrid: Prentice Hall.
- Swokowski, E. (1992). *Cálculo con geometría analítica*. México: Wadsworth Internacional Iberoamérica.
- Taylor, H. (1971). *Cálculo diferencial e integral*. México: Limusa.

Es importante señalar que los textos de Cálculo referenciados en el programa del curso *Cálculo Diferencial* en el IPMJMSM tienen fechas de edición y publicación no actualizadas que van desde los años (1970) hasta los años (1990), para ser más preciso hasta el año 1993, razón por el cual, algunos profesores de esta institución pedagógica prefieren utilizar textos que no están incluidos en dicho programa, tal como se muestra en el cuadro 1. Las razones por las cuales los profesores utilizan otros textos fuera del programa del curso, según la entrevista realizada a los mismos, se deben a ciertos criterios y/o características que los textos de Cálculo presentan, tales como: (1) Reseñas históricas del concepto, (2) Enfoque conceptual del autor en relación con las

definiciones, teoremas, propiedades, etc., (3) Ejercicios y problemas de aplicación que proponen y, (4) Propuestas didácticas para aplicar en el aula.

Basado en los criterios anteriores, realizamos el análisis de los textos de Cálculo que utilizan los profesores de Matemática Aplicada para el estudio del concepto de la derivada, con la finalidad de estudiar algunos elementos presente en el contenido de las obras consultadas, en relación a los conceptos, actividades matemáticas y propuestas didácticas y/o metodológicas que serían fundamentales aplicarlas dentro del contexto del aula.

En este sentido, los libros de texto seleccionados son (5) cinco: (2) dos de las obras están referenciadas en el programa del curso y los (3) tres restantes son textos adicionales utilizados por los profesores de Matemática Aplicada del IPMJMSM en el contexto del aula para el estudio del tema de la derivada de una función, tal como se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Descripción general de los textos.

Autor(es)	Título de la obra	1 ^{era} edición	Edición consultada	País	Editorial
Larson, R., Edwards, B., y Hostetler, R.	<i>Cálculo diferencial e integral</i>	s.f.	7 ^{ma}	México	Mc Graw Hill
Leithold, L.	<i>El cálculo</i>	s.f.	7 ^{ma}	México	Oxford
Sáenz, J	<i>Cálculo diferencial con funciones trascendentes tempranas para ciencias e ingeniería.</i>	s.f.	2 ^{da}	Venezuela	Hipotenusa
Swokowski, E.	<i>Cálculo con geometría analítica</i>	1975	2 ^{da}	EE.UU	Wadsworth Internacional Iberoamérica
Stewart, J.	<i>Cálculo: conceptos y contextos.</i>	s.f.	3 ^{era}	México	Thomson

Las obras de Swokowski (1992) y Leithold (1992), así como sus nuevas ediciones, ha sido considerado por los profesores de Matemática Aplicada como clásicos en la enseñanza/aprendizaje del cálculo en el IPMJMSM, por tal motivo, estas obras fueron seleccionadas para el análisis de su contenido.

Los autores de las obras de Cálculo en la tabla anterior son de nacionalidad extranjera; aunque el texto de Sáenz es editado en Venezuela a través de la editorial Hipotenusa.

Lo anterior refleja la influencia que han tenido las obras de nacionalidad extranjera en la enseñanza/aprendizaje del Cálculo a nivel universitario, tal como se puede evidenciar en el programa del curso Cálculo Diferencial del IPMJMSM, esto puede ser debido a razones como: (1) El tradicionalismo que representa la obra en la enseñanza/aprendizaje para los estudiantes y profesores que se forman en las instituciones educativas, (2) La influencia que ejerce el mercado en la venta de los textos, y (3) La existencia de pocos autores venezolanos que se han aventurado a publicar textos educativos universitarios relacionados con el Cálculo.

En relación con lo anterior, podemos citar algunos libros de texto de Cálculo de autores venezolanos como *Introducción al Cálculo* de Antonio Dávila, Pedro Navarro, y José Carvajal (2006) de la editorial Mc Graw-Hill obra destinada al estudio de los conocimientos matemáticos previos al Cálculo, además estos autores presentan una introducción a conceptos y propiedades de límites y derivadas. Por otra parte, obras publicadas en Universidades e Institutos Universitarios venezolanos, como *Límites de funciones de una variable real* y, *Derivadas de funciones reales de variable real* de los profesores Gustavo Pereira y Humberto Valera (2006; 2012); la primera publicación en Retos y Logros del IPMJMSM y la segunda publicación en la Subdirección de Investigación y Postgrado de la UPEL-Instituto Pedagógico de Barquisimeto; *Ecuaciones diferenciales ordinarias* de Mario Cavani (2003) e *Integrales Múltiples* de Arístides Rojas (2006) en los IV y VIII Talleres de Formación Matemática (TForMa) en la Universidad de Oriente (UDO), así como los libros de Pedro Alson (1999; 2001) *Métodos de graficación* y *Cálculo Básico* de la Universidad Central de Venezuela (UCV).

DELIMITACIÓN Y ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN

Se delimitó el estudio al análisis de los elementos históricos, conceptuales y didácticos que emplean los autores de las obras de Cálculo con respecto al contenido de la derivada, por otra parte, se pretende describir diversas características y elementos esenciales del concepto, desde lo intra y extra matemático que pudieran ser útiles para su comprensión.

Se considera el estudio del concepto de la derivada por varias razones: (a) La derivada es uno de los conceptos fundamentales del Cálculo, (b) Reportes de investigación señalan que los estudiantes no tienen conocimiento sobre la esencia y/o significado del concepto, desde un punto de vista intra y extra matemático, (c) Su conocimiento es importante para el estudio del Cálculo Integral, Cálculo de Varias Variables y las Ecuaciones Diferenciales, y (d) El concepto de derivada es fundamental para el estudio de fenómenos naturales, sociales, económicos entre otros

relacionados con el cambio y la variación, en este sentido, la derivada es considerada por muchos investigadores Wenzelburger (1993), Dolores Flores, Alarcón y Albarrán (2002), Fey (2004), Dolores Flores (2005), Sánchez-Matamoros, García y Llinares (2008), Pino-Fan, Díaz Godino y; Font Moll (2011), Sánchez-Matamoros, Fernández, Valls, García y Llinares (2012), Vrancken y Engler (2014), García González y Dolores Flores (2016) como *la matemática de los cambios*, a través de sus resultados se pueden tomar decisiones y hacer predicciones sobre el comportamiento de algunos fenómenos como la velocidad de un móvil, la temperatura de un cuerpo, el crecimiento de una población, entre otros.

Por otra parte, se realizó el análisis de los contenidos en cada uno de los textos. Este análisis permitió acercarnos al libro de texto como un escenario de criterios y categorías ya definidas.

La actividad realizada para el análisis de los textos de Cálculo se expone a continuación:

Descripción de los contenidos y actividades matemáticas de los libros de texto de Cálculo de acuerdo a los criterios y/o características que los profesores del IPMJMSM consideran que tienen estas obras desde un punto de vista conceptual y didáctico en el estudio del concepto de la derivada. Previo al análisis, se formularon interrogantes para cada criterio o características, tal como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Categorías e interrogantes para el análisis de los textos.

Características de los textos de Cálculo según los Profesores de Matemática Aplicada del IPMJMSM.	Interrogantes para cada característica
Desarrollo histórico del concepto de la derivada	¿Qué contenido histórico sobre la derivada presentan los textos de Cálculo? ¿El contenido histórico proporciona información necesaria para comprender la evolución histórica del concepto?
Sobre el concepto de la derivada	¿Cómo definen los textos de Cálculo la derivada?
Sobre las aplicaciones de la derivada	¿Qué tipo de actividades (ejercicios y/o problemas) proponen los textos de Cálculo sobre las aplicaciones de la derivada?
Propuestas didácticas en el estudio de la derivada	¿Qué propuestas didácticas proponen los textos de Cálculo a los profesores de matemática para el estudio de la derivada?

Las interrogantes anteriores, son desarrolladas por el autor de la investigación, en base a los comentarios realizados por los profesores de Matemática Aplicada sobre (1) Actividades matemáticas relacionadas con la historia del Cálculo, (2) El enfoque conceptual que utiliza el autor para explicar la derivada de la función de una variable real, (3) La importancia de los problemas matemáticos basados en las aplicaciones del concepto y, (4) Algunos métodos y estrategias que proponen las obras consultadas para el aprendizaje/enseñanza de los conceptos matemáticos como, por ejemplo, la derivada.

Estas interrogantes (cuadro 2) corresponden a elementos que sirvieron de guía para la descripción y el análisis de las obras consultadas, esto con la finalidad de determinar qué aspectos conceptuales, históricos y metodológicos toma en cuenta los autores de los libros de textos para el estudio de los conceptos matemáticos, tales como la derivada de la función de una variable real, considerando también la importancia que representan las actividades y las estrategias metodológicas, que proponen estas obras, en el contexto del aula.

Para efectos del presente trabajo, se discutirán los siguientes aspectos: A-Enfoque histórico y conceptual en los libros de texto y, B-Enfoque didáctico en los libros de texto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A-Enfoque Histórico y Conceptual en los Libros de Texto

A1: Desarrollo histórico del concepto de la derivada.

No se puede decir mucho del desarrollo histórico que presentan los textos consultados Swokowski (1979), Leithold (1998), Sáenz (2005) y Larson, Hostetler y Edwards (2005), Stewart (2006), sobre los tres conceptos fundamentales del Cálculo infinitesimal, si bien es cierto pudieran haber muchas causas o motivos en relación a esta problemática, entre ellas se podrían considerar dos principales: (1) El autor no considera importante presentar aspectos históricos que dieron origen a los conceptos matemáticos y prefieren dedicar más espacio al desarrollo teórico-práctico de conceptos, propiedades, teoremas, ejemplos, ejercicios y/o problemas y, (2) Las editoriales limitan a los autores a escribir en un número determinado de páginas, razón por la cual prefieren abordar el contenido matemático básico, común en el estudio del Cálculo Diferencial.

En las obras de Swokowski (1979) y Leithold (1998) considerados por algunos profesores de matemáticas del IPMJMSM como clásicos para la enseñanza/aprendizaje del Cálculo, en cada uno de sus capítulos enfatizan en el desarrollo teórico-práctico, es decir, en el contenido intra matemático de los temas, el aspecto histórico escasamente se ve reflejado en el preámbulo, antes del

comienzo del primer capítulo, en el cual se mencionan a los padres y creadores del Cálculo Infinitesimal y algunos precursores y sucesores de los mismos.

En la obra de Sáenz (2005) se puede evidenciar, aunque de forma breve, contenidos históricos relacionados al Cálculo, en primera instancia, al comienzo de cada capítulo presenta la biografía de grandes matemáticos del siglo XVI y XVII, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Ilustres matemáticos del siglo XVI y XVII en la obra de Sáenz (2005).

Capítulo	Tema	Matemáticos del siglo XVI y XVII que contribuyeron al origen del Cálculo Diferencial
I	Funciones Reales	René Descartes (1596-1650)
II	Límites y continuidad	Leonardo Euler (1707-1783)
III	Diferenciación	Isaac Newton (1642-1727)
IV	Otras técnicas de derivación	Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)
V	Aplicaciones de la derivada	Guillaume F.A. Marqués de L'Hôpital (1661-1704)

La escogencia de estos grandes matemáticos, en cada uno de los capítulos en la obra de Sáenz, pareciera tener sus razones en los contenidos de los temas presentados en la tabla, el autor no hace referencia a ello, ni explica los motivos por el cual presenta la biografía de estos ilustres matemáticos.

La presencia en el capítulo I de la biografía de René Descartes pareciera estar relacionado con la importancia que tiene el sistema de coordenadas cartesiana en la representación gráfica de funciones. En el capítulo II hace referencia a Leonard Euler, al parecer su presencia tiene que ver con el contenido que presenta el texto relacionado con el número e en el estudio de los límites. En los capítulos III y IV la relación es obvia, los dos matemáticos que se muestran en la tabla anterior, son llamados los padres del Cálculo Infinitesimal y, por lo tanto, del Cálculo Diferencial, por último, en el capítulo V se encuentra Guillaume F.A. Marqués de L'Hôpital, en los contenidos para este capítulo se presenta la famosa regla de L'Hôpital para calcular límites de ciertas formas indeterminadas.

Llama la atención que luego de exponer las biografías de estos ilustres matemáticos, Sáenz presenta, a manera informativa, algunos acontecimientos ocurridos en América y en el mundo hispano durante las épocas de vida de los grandes matemáticos referidos anteriormente. Tales acontecimientos, forman parte de la cultura general, donde el autor pareciera tener intenciones de motivar al lector al estudio de otros campos del saber, principalmente en lo relacionado con la historia universal.

Por otra parte, Larson y otros (2005) también presentan breves reseñas históricas sobre ilustres matemáticos e incluye la participación de la mujer en el estudio del Cálculo, tales como: Grace Chisholm Young (1868-1944), María Agnesi (1718-1799) y Emilie de Breteuil (1706-1749), aunque las reseñas históricas que presentan los autores son muy breves, desplegadas por lo general al lado izquierdo de las páginas, las mismas se enfocan en las contribuciones que dieron los insignes matemáticos y matemáticas con relación a los conceptos, definiciones, teoremas y propiedades, más que describir sus biografías.

No es muy común ver en los textos de cálculo y otras obras relacionadas a las ciencias, la participación de la mujer en el desarrollo del conocimiento científico, algunas investigaciones señalan que en nuestro tiempo todavía se evidencia la discriminación de la mujer en los libros de texto, por ejemplo, Serrano (2007) realizó un estudio donde se discute sobre la discriminación de la mujer en los libros de texto de la Educación Básica (E.B.) venezolana, en especial en las obras de 7° grado de E.B.

En relación a los conceptos fundamentales del Cálculo como es el límite y la derivada, sólo se mencionan en breves párrafos indicios sobre el origen de los conceptos y poco sobre la evolución histórica que llevo a su formalización. La mayoría de los textos señalan que el origen del concepto de la derivada se debe a dos problemas fundamentales del siglo XVII: (1) Encontrar rectas tangentes a una curva, y (2) Hallar la velocidad instantánea de un objeto en movimiento. Larson y otros (2005) incluyen de una forma explícita, al inicio del contenido de la derivada, otros problemas que dieron origen al estudio del Cálculo, tales como: el Cálculo de máximos y mínimos para representar gráficamente el comportamiento de las funciones y el Cálculo de áreas de regiones bajo una curva.

En este sentido, se puede decir que la mayoría de las obras consultadas poco enfatizan desde un punto de vista histórico las razones que llevaron a los ilustres matemáticos a relacionar, desde un punto de vista conceptual, los problemas que dieron origen al Cálculo, esta relación sólo se puede observar en las obras de una forma implícita cuando se estudia intuitivamente el concepto de la

derivada de una función, principalmente en los problemas para encontrar rectas tangentes a una curva y hallar la velocidad instantánea de un objeto en movimiento.

En relación con lo anterior, es importante para el conocimiento matemático la comprensión del origen histórico de los conceptos matemáticos por varias razones fundamentales, una de ellas es ver que las mismas no están desligadas de un contexto histórico y no surgen de la nada, al contrario conceptos como límite y derivada son producto del conocimiento científico desarrollado a través la historia, que emergen de la búsqueda de soluciones a problemas de suma trascendencia en diversos contextos y épocas de la vida del hombre, tales como el problema de la recta tangente a una curva y el movimiento de los objetos.

Los textos de matemática como recursos didácticos pueden servir de herramienta que permite promover en los docentes y estudiantes el estudio de la historia de la matemática, principalmente en aquellos aspectos relacionados con el desarrollo histórico de conceptos matemáticos. Mucho se sabe que en las instituciones educativas la mayoría de los docentes de matemática prefieren enfocar las clases desde un punto de vista conceptual, con el aprendizaje de técnicas memorísticas y algorítmicas en el desarrollo de problemas y ejercicios, y poco espacio dejan para el desarrollo cultural e histórico de los conocimientos matemáticos y sus vinculaciones con la realidad.

A2: Sobre el concepto de la derivada.

Todos los textos de Cálculo enfocan el concepto de la derivada tomando en cuenta el problema histórico que dio su origen: (1) Desde un punto de vista geométrico con el estudio de la recta tangente a una curva, y (2) Desde un punto de vista físico, hallando la velocidad instantánea de un objeto en movimiento.

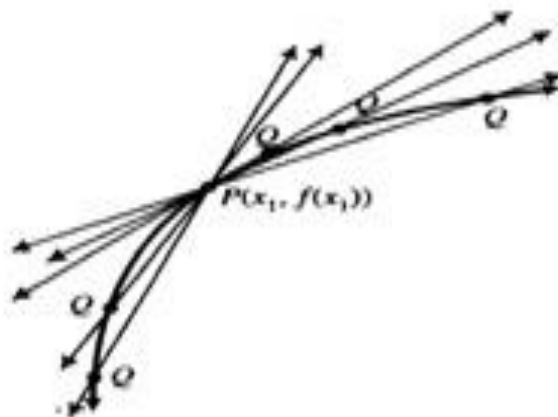
Para el estudio de la recta tangente a una curva es muy común observar en los textos la representación gráfica de una curva y una recta secante, tal como se puede ver en Sáenz (2005, p. 163); Swokowski (1979, p. 87); Leithold (1998, p. 101) y Larson y otros (2005) o un conjunto de rectas secantes (Leithold 1998, p. 101) con un punto en común, mayormente el punto es denotado por P . En Sáenz (2005), el punto es denotado por A y Larson y otros (2005) utilizan sólo las coordenadas $(c, f(c))$ para denotar al punto. Para la interpretación geométrica de la recta tangente a una curva se requiere que el lector desarrolle sus cualidades imaginativas sobre la ilustración gráfica de la recta secante, con el fin de comprender su carácter dinámico dentro del concepto, relacionado con el movimiento o desplazamiento de dicha recta, teniendo en cuenta que en la representación

gráfica, el punto P es fijo en la recta secante y su otro punto, llamado Q se va acercando al punto P, en este sentido, mientras más se aproxime al punto P, la recta secante se va aproximando cada vez más a una recta tangente en P.

La mayoría de los autores de las obras consultadas asume el carácter dinámico del movimiento del punto Q sobre la gráfica de la curva, que *se acerca, se aproxima o tiende* al punto P, como una forma de imaginar el movimiento de la recta secante, aunque es un error pensar que un punto tiene movimiento o se mueve en el plano, tales como los autores mencionados lo exponen en su obra, es preferible relacionar al punto Q con una partícula que se mueve a lo largo de una curva dada, para no caer en polémicas.

Se puede ver que en ese carácter dinámico que representa la interpretación geométrica del concepto de la derivada, se encuentra en forma implícita conceptos fundamentales para comprender la esencia de su definición, a saber el *cambio*, cuando observamos las distintas posiciones que va tomando el punto Q y la *variación*, cuando se estudia las formas de acercamiento, aproximaciones y tendencias del punto Q al punto P.

Figura 1. Interpretación geométrica de la derivada [de: Leithold 1998, p. 101].

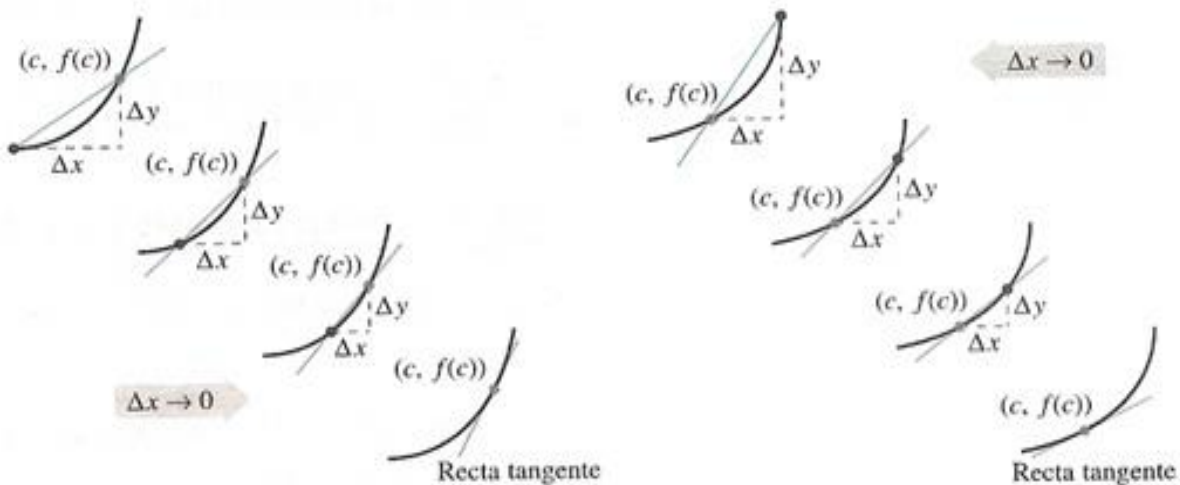


El lector debe imaginar el “movimiento” del punto Q [El punto Q está a la derecha o izquierda del punto P]. Autores como Wenzelburger (1993), Dolores Flores (2005), Sánchez-Matamoros y otros (2008), Pino-Fan y otros (2011), Sánchez-Matamoros y otros (2012), Vrancken y Engler (2014), García González y Dolores Flores (2016) coinciden en lo difícil que es para el estudiante visualizar, como en el ejemplo de la ilustración, el significado de la recta tangente y su pendiente. [En la gráfica parece no estar presente la recta tangente].

Por otra parte, existen en el mercado *software* matemáticos y páginas en Internet, que presentan de una forma dinámica la interpretación geométrica de la derivada, sin embargo, autores como (Dolores Flores, 2005; De los Ríos y Márquez, 2013) consideran que a pesar del dinamismo que presentan estos recursos tecnológicos, los estudiantes no logran interpretar los procesos de aproximación presente en estudio de la rectas secantes y la recta tangente y el significado de sus pendientes.

Larson y otros (2005) presentan la interpretación geométrica de la derivada sin asumir el carácter dinámico del punto y de la recta secante sobre la gráfica, simplemente señalan la importancia de “elegir puntos cada vez más cercanos al punto de tangencia” visualizando a través de varias secuencias de representación gráfica, las diferentes rectas secantes y su aproximación a la recta tangente. Tal como se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Interpretación geométrica de la derivada (en secuencias). Las ilustraciones muestran a las rectas secantes y sus aproximaciones con la recta tangente, eligiendo puntos cada vez más cercanos al punto de tangencia $(c, f(c))$.



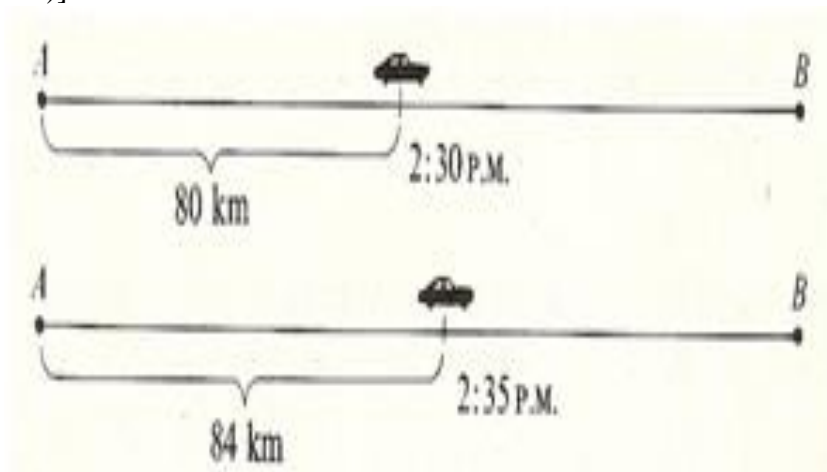
Un término importante que presentan los textos de Cálculo es el de *tendencia o aproximación*, un concepto fundamental en el estudio de los límites, ninguno de ellos (textos) muestra la relación de tal concepto con el estudio de los infinitesimales, es decir, de los valores infinitamente pequeños que son elementos fundamentales para comprender la esencia del Cálculo Infinitesimal.

Ejemplo muy común que presentan los textos de Cálculo es el problema de hallar la ecuación de la recta tangente a la curva en un punto dado, como se puede ver, este tipo de ejemplo permite evidenciar el contexto histórico que dio origen al concepto de derivada, en relación con la

problemática de encontrar la pendiente de la recta tangente a una curva y su ecuación. Muy poco textos de Cálculo hacen ver al lector sobre los aportes del estudio de la derivada en el estudio de la ecuación de la recta tangente a una curva dada.

En relación con el problema de la velocidad de objetos en movimiento, es muy común ver en los textos de Cálculo un ejemplo sobre el desplazamiento de un automóvil con movimiento rectilíneo uniforme acelerado, para introducir los conceptos de velocidad promedio y luego finalizar con la definición de velocidad en un instante de tiempo t (velocidad instantánea), utilizando implícitamente el concepto de razón de cambio como velocidad, para luego formalizar el concepto de velocidad instantánea con el uso de límites. Todos los autores consultados concluyen que los dos ejemplos (geométrico y físico) tienen que ver con el estudio de la derivada.

Figura 3. Distancia recorrida por un vehículo con movimiento rectilíneo. [Para introducir al lector los conceptos de velocidad promedio e instantánea en la interpretación física de la derivada. Tomado de Swokowski (1979)].



Un concepto fundamental en el problema físico de la derivada, es relacionar la velocidad como una razón de cambio, muy pocos textos hacen esa conexión entre estos dos conceptos, específicamente en el estudio de las sucesiones de razones de cambio obtenidas a medida que la variable independiente t (tiempo) se va aproximando a un valor específico de t , obteniendo así una aproximación de la razón de cambio instantánea o velocidad instantánea.

B-Enfoque Didáctico en los Libros de Texto

Actualmente, existe en el mercado una diversidad de textos de Cálculo que proponen a los lectores, especialmente a los profesores y estudiantes, el desarrollo de propuestas didácticas aplicables al conjunto de actividades que presentan, con el fin de utilizar otras herramientas, técnicas

y métodos que no sean asociadas única y exclusivamente al desarrollo de procesos de pensamientos mecanicistas o algorítmicos como estamos acostumbrados a ver en el estudio del Cálculo en la Educación Superior y, en particular, en el IPMJMSM.

Es importante acotar, que todas las obras de Cálculo presentan en su mayoría técnicas y procedimientos algorítmicos para el estudio de límites, derivadas e integrales, es fundamental que los estudiantes las conozcan y sepan manejarlas en el desarrollo de ejercicios y problemas, incluso los autores de las obras consultadas, utilizan una serie de pasos sistemáticos, relacionado con técnicas o reglas en el desarrollo de ejercicios y problemas basado en los conceptos antes mencionados, para que el lector se pueda orientar de forma exitosa en su resolución.

El objetivo del Cálculo no está limitado al estudio exclusivo de técnicas y procedimientos algorítmicos para resolver ejercicios relacionados con el límite, derivada e integral, los tres conceptos fundamentales del Cálculo. Reportes de investigaciones relacionadas con la problemática de la enseñanza del Cálculo Vinner (1992), Wenzelburger (1993), Dolores Flores (2004, 2005, 2006), Rojas Olaya (2006), Sánchez-Matamoros y otros (2008), Sanchez-Matamoros y otros (2012), Vrancken y Engler (2014), García González y Dolores Flores (2016) entre otros; señalan que el aprendizaje que adquieren los estudiantes está basado en un enfoque conductista, donde lo principal es desarrollar gran cantidad de ejercicios y problemas sin tener nociones básicas acerca del significado de estos conceptos y sus aplicaciones.

B1: El Estudio de la Derivada a través de la Tecnología.

Textos como Leithold (1998) y, Larson y otros (2005) se apoyan de la tecnología (uso de calculadoras y programas matemáticos) para desarrollar en los estudiantes, en algunos casos, el pensamiento matemático a través del uso de preguntas cerradas y abiertas, relacionadas entre otros, con el análisis de gráficas, la resolución y comprobación de ejercicios y problemas matemáticos. También, debido al auge que ha proporcionado la tecnología como herramienta poderosa en las áreas científicas y educativas, los autores de algunos textos de Cálculo han promovido y motivado a los lectores, principalmente a los docentes, al uso de estos recursos en el ámbito educativo.

Leithold (1998) utiliza la calculadora graficadora, para ilustrar en su obra, las gráficas de algunas funciones y apoyar así sus explicaciones en relación a los ejemplos de ejercicios y/o problemas resueltos y ejercicios propuestos en forma analítica y numérica.

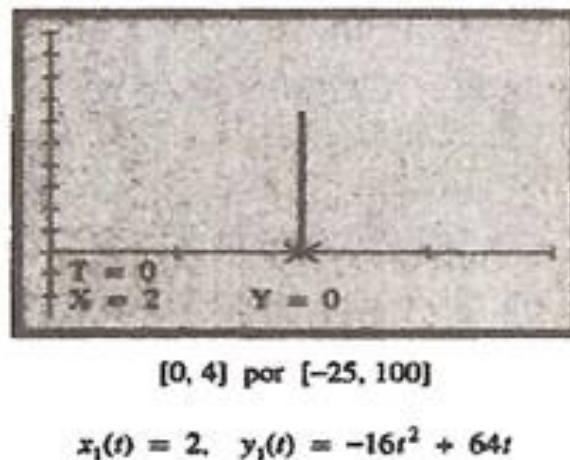
Un estilo de presentación que mantuvo Leithold (1998) a lo largo de todo el contenido de la obra fue utilizar el lado izquierdo de las páginas para las representaciones gráfica y, el lado derecho

para el desarrollo teórico de cada contenido, quizás, pensando en la comodidad del lector para visualizar e interpretar la información y para facilitar la transferencia entre el lenguaje analítico, simbólico y numérico con el lenguaje gráfico y viceversa.

En el contenido *Movimiento Rectilíneo* Leithold (1998) utiliza la calculadora graficadora para:

- (a) Simular el movimiento de una pelota que se lanza verticalmente hacia arriba desde el piso con una velocidad inicial de 64 pies/s (Muchos textos de habla inglesa y traducida al español utilizan el sistema de medidas en pies. Un metro equivale a 3,28 pies).

Figura 4. Gráfica del movimiento de una pelota lanzada verticalmente hacia arriba. (Leithold 1998, p. 138).



Esta actividad de simulación con el uso de la tecnología, específicamente con el uso de la calculadora, permite que el estudiante desarrolle capacidades para visualizar e interpretar ciertas características presentes en el estudio de la trayectoria del movimiento de los objetos, principalmente, cuando el docente propone a sus estudiantes que estimen la altura máxima y el tiempo de vuelo del objeto, entre otros.

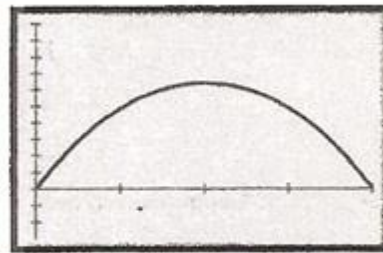
Leithold (1998) explica en su obra cómo representar gráficamente la simulación de la pelota lanzada verticalmente, supone que la misma se mueve sobre la recta vertical $x = 2$, por ello utiliza para la representación gráfica, las ecuaciones paramétricas $x_1(t) = 2$ y $y_1(t) = -16t^2 + 64t$.

Una limitante que se observa con la representación gráfica de la simulación del movimiento de la pelota y otras gráficas, que se presentaran a continuación, es con relación a los sistemas de coordenadas cartesianas, estos carecen de enumeración, razón por la cual, el lector debe hacer un

esfuerzo para estimar las cantidades en los ejes coordenados, el rectángulo de inspección utilizado en la calculadora es de $[0,4]$ por $[-25, 100]$, las escalas del eje “y” es más pequeña que “x”, la razón de ello es debido a la altura máxima que alcanza la pelota la cual es de 64 pies.

- (b) Trazar la gráfica posición-tiempo de la pelota, sabiendo que la ecuaciones en forma paramétrica del movimiento son: $x_2(t) = t$ y $y_2(t) = -16t^2 + 64t$.

Figura 5. Gráfica posición-tiempo de la trayectoria de la pelota. (Leithold 1998, p. 139).



$[0, 4]$ por $[-25, 100]$

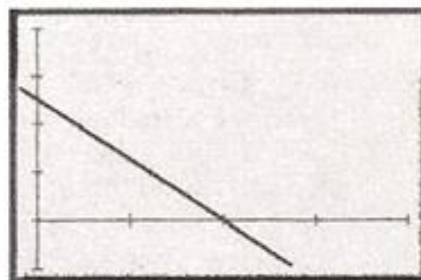
$$x_2(t) = t, \quad y_2(t) = -16t^2 + 64t$$

Leithold (1998) presenta sólo la relación entre la ecuación de la trayectoria de la pelota (representación algebraica y/o analítica) y su representación gráfica; no relaciona desde el punto de vista numérico, la posición de la pelota en ciertos instantes de tiempo con la representación gráfica que proporciona la calculadora.

Se puede hacer uso de las potencialidades que tiene la calculadora para representar numéricamente la posición de la pelota a través de la ecuación que describe su movimiento.

- (c) Trazar la gráfica velocidad-tiempo sabiendo que sus ecuaciones paramétricas son: $x_3(t) = t$ y $y_3(t) = -32t + 64$.

Figura 6. Gráfica velocidad-tiempo de la trayectoria de la pelota. (Leithold 1998, p. 139).



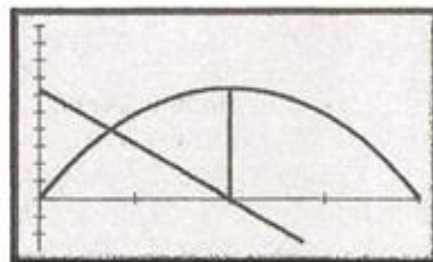
$[0, 4]$ por $[-25, 100]$

$$x_3(t) = t, \quad y_3(t) = -32t + 64$$

Al igual que en la gráfica posición-tiempo, establece sólo la relación entre las representaciones analítica y/o algebraica con la gráfica. De seguidas muestra en un mismo sistema

de coordenadas rectangulares las tres gráficas anteriores para establecer una relación entre las mismas.

Figura 7. Gráficas: movimiento, posición-tiempo y velocidad-tiempo de la pelota lanzada verticalmente hacia arriba desde el piso.



$[0, 4]$ por $[-25, 100]$

$$\begin{aligned}x_1(t) &= 2, & y_1(t) &= -16t^2 + 64t \\x_2(t) &= t, & y_2(t) &= -16t^2 + 64t \\x_3(t) &= t, & y_3(t) &= -32t + 64\end{aligned}$$

Las relaciones que establece el autor de la obra con las gráficas son aquellas referidas con la velocidad nula y la altura máxima alcanzada por la pelota, la velocidad positiva y la velocidad negativa con el ascenso y descenso de la pelota, además, el aumento y disminución de la velocidad con la pendiente de la gráfica que la representa. Lo anterior, se vincula con las investigaciones de Dolores Flores y otros (2002), Dolores Flores (2004, 2006), Sanchez-Matamoras y otros (2012), Vrancken y Engler (2014), García González y Dolores Flores (2016) cuyo objetivo fue estudiar las concepciones de los estudiantes sobre el análisis de gráficas cartesianas del movimiento.

Leithold (1998) no establece relaciones con respecto al estudio de las gráficas de la función posición y función velocidad de un objeto en ciertos instantes de tiempo. Por ejemplo, ¿qué relación tiene el punto donde se intersecan las dos gráficas?

Con respecto a las gráficas movimiento de la pelota (simulación) y posición-tiempo, la única relación que se puede establecer es la altura o posición que va alcanzando la pelota.

Con relación a las dos gráficas anteriores, es muy importante que el profesor proponga actividades donde se establezcan sus relaciones y diferencias. Investigadores como Dolores Flores y otros (2002) señalan que los estudiantes tienden a confundir o a creer que la trayectoria de un objeto en movimiento es la gráfica posición-tiempo, como ocurre con el lanzamiento vertical de objetos.

La representación gráfica donde se relaciona el movimiento de la pelota (simulación), junto con las gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo, podrían confundir al lector (estudiante, profesor, otros) puesto que el eje “x” del sistema de coordenadas, corresponde a la variable

independiente “t” (tiempo) mientras que el eje “y” representa tanto la posición como la velocidad del objeto.

En este sentido, los malentendidos podrían originarse en la gráfica sobre la simulación del movimiento de la pelota, el tiempo está indicado de una forma implícita, sin embargo, en la figura 4, la recta vertical que representa el movimiento corta al eje “x” en $t = 2$, lo que podría dar a entender que el tiempo está estático, mientras que la pelota se mueve, lo cual es imposible. Aunque sabemos que la intención del autor fue representar la recta $x = 2$ para relacionarla con la gráfica posición-tiempo.

Se puede observar a través de actividades como éstas, donde se establecen relaciones entre las funciones primitivas, sus derivadas y gráficas en el estudio de la posición, velocidad y aceleración de un objeto en movimiento, la importancia que tiene el recurso tecnológico como, por ejemplo, el uso de las calculadoras graficadoras, las mismas permiten realizar en mucho menos tiempo tanto los cálculos como la representación gráfica de las funciones, visualizar las imágenes de acuerdo a un tamaño adecuado y otras aplicaciones, como ver gráficas de funciones simultaneas en un mismo sistema de coordenadas, entre otros.

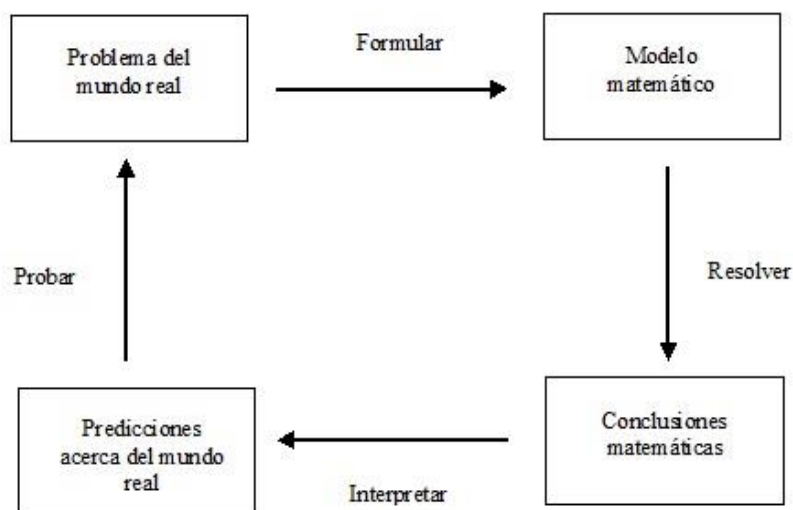
Todas estas actividades con apoyo de la tecnología tendrán un buen provecho si el profesor sabe utilizarlo conforme al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, donde promueva la reflexión y actitud crítica de los estudiantes, al analizar los elementos y/o características de las gráficas en torno a los conceptos, definiciones y problemas a desarrollar en el ambiente educativo como, por ejemplo: determinar dominio, rango, comportamiento creciente y decreciente, máximos y mínimos de funciones, entre otros.

B2: Estudio de la Derivada a través de la Modelación Matemática

En relación con la aplicación de procesos de modelación o modelización matemática que presentan los libros de texto en sus contenidos y/o actividades; sólo Larson y otros y Stewart hacen uso del estudio de modelos matemáticos en la resolución de problemas.

De los dos autores anteriores, solo Stewart (2006) explica en su obra, en qué consiste el proceso de modelado matemático, término que utiliza para referirse a la modelación matemática, apoyándose de un esquema similar al presentado por Blum en 1985 (Mora, 2009).

Figura 8. Proceso del modelado matemático, según Stewart (2006) (p. 25).



Este autor (Stewart) explica cada una de las etapas del proceso de modelación matemática, tomando en consideración el hecho de partir de una situación problemática extraída del mundo real; aunque es evidente que en los libros de textos presentan en sus actividades ejercicios y/o problemas de aplicaciones de la vida diaria, los cuales son situaciones hipotéticas de una realidad ficticia, donde el objetivo principal es promover en los estudiantes y/o lectores habilidades, destrezas y conocimientos para que ellos formulen modelos matemáticos a partir de las actividades propuestas y, en algunos casos al desarrollo de interpretaciones o predicciones de la situación problemática estudiada a partir de los resultados matemáticos obtenidos.

En ningún momento se presentan en estos libros de texto consultados, experiencias de situaciones problemáticas de la vida diaria en donde los autores de estas obras junto con otros participantes hayan utilizado, para su resolución, el proceso de modelación matemática como estrategia didáctica.

En este sentido, los procesos de modelación matemática tal como lo plantea Blum, es muy difícil verlos plasmado en las actividades didácticas que proponen los libros de texto, puesto que la naturaleza de las mismas se encuentran en la práctica educativa. Hay hechos y situaciones propios de la dinámica educativa que no se podrán describir en hojas (en el texto) con lujo de detalles, como las vivencias de los participantes, la planificación, ejecución, evaluación y procesos tan complejos, como la diversidad de pensamientos que surgen en el desarrollo de actividades bajo esta metodología.

Lo que sí se puede extraer de estas obras son ideas, sugerencias, experiencias, en fin, conocimientos, como complemento para la aplicación de estas metodologías de enseñanza (modelación matemática y trabajo por proyecto) en las prácticas educativas.

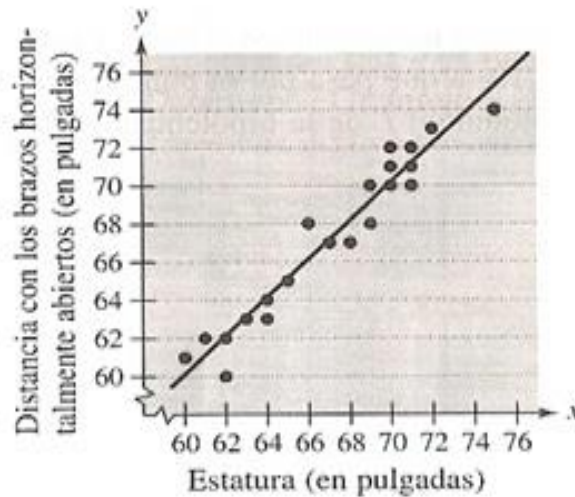
Presentaremos, como ejemplo, una actividad donde el estudiante debe formular un modelo matemático (*modelo lineal*) a partir de un conjunto de datos suministrados en el siguiente ejercicio. [Tomado de la obra Larson y otros (p. 30)].

De un grupo de 28 personas se reunieron los datos siguientes, que representan sus estaturas, x , y las distancias que abarcan sus brazos abiertos horizontalmente, y (redondeadas hasta la pulgada más cercana).

(60, 61), (65, 65), (68, 67), (72, 73), (61, 62), (63, 63), (70, 71), (75, 74), (71, 72), (62, 60), (65,65), (66, 68), (62, 62), (72, 73), (70,70), (69, 68), Encuentre un modelo lineal para representar estos datos.

Larson y otros utilizan la representación gráfica, que se presenta a continuación, para responder a la pregunta anterior.

Figura 9. Gráfica sobre la relación entre la estatura y la distancia que abarcan los brazos abiertos horizontalmente de 28 personas. Larson y otros (2005) muestran a los lectores que el mejor modelo que describe el comportamiento del conjunto de datos en la gráfica es el *modelo lineal* (p. 30).



En la gráfica podemos observar la ubicación de los puntos en un sistema de coordenadas y una recta que pasa por algunos de esos puntos, la gráfica que mejor describe o se ajusta al comportamiento de los datos se obtiene a través de un proceso estadístico llamado: *regresión lineal*. La representación de todos los puntos relacionados con los datos del problema en el sistema de coordenadas, corresponde a una *gráfica de dispersión*. La recta que se ajusta a los datos de una

forma aproximada es llamada *recta de regresión de los mínimos cuadrados*, de la cual se puede obtener su ecuación matemática; para efectos del ejemplo anterior, la ecuación es: $y = 1.006x - 0.225$.

Según Stewart (2006) la recta de regresión de los mínimos cuadrados se obtiene a través de un método que lleva el mismo nombre, el mismo “consiste en reducir al mínimo la suma de los cuadrados de las distancias verticales entre los puntos correspondientes a los datos y la recta” (p. 28).

El proceso estadístico llamado regresión lineal es una manera de aproximarse a un modelo matemático, por ejemplo, una ecuación o una función, que describa de una forma aproximada, el comportamiento de un conjunto de datos que pueden ser tomados o extraídos del contexto real o un contexto ficticio e hipotético, tal como nos los presentan los libros de texto.

Se puede observar tanto en Stewart y Larson y otros, el desarrollo de actividades (ejercicios y/o problemas) donde el lector o los estudiantes tienen que representar gráficamente unos datos presentes en una situación problemática, estos datos generalmente los da el libro de texto, a menos que la descripción del problema conduzca o lleve a ellos (lectores y/o estudiantes) a buscar los datos en la vida real, a formular el modelo matemático y luego representarlo gráficamente.

El uso de varios sistemas de representación gráfica, numérica, algebraica, en las obras consultadas, tanto en las actividades resueltas como en los ejercicios y problemas propuestos, es un elemento en la didáctica de la matemática de suma importancia, puesto que permite al lector o estudiante manejar los diferentes tipos de lenguaje que utiliza la disciplina y coordinar la información que presenta estos sistemas para poder interpretar y darle significados a los conceptos matemáticos.

El uso de la calculadora graficadora y software o paquetes matemáticos, como el Maple y el Derive, son herramientas importantes para representar, desde un punto de vista numérico, gráfico y algebraico, la obtención de modelos matemáticos sobre diversas situaciones problemáticas. Tales propuestas de actividades con el uso de la tecnología se presentan en las obras consultadas (Larson y otros, 2005 y Stewart, 2006).

En los ambientes escolares es importante que los profesores de matemática utilicen estas herramientas tecnológicas, como medio para el desarrollo de discusiones grupales sobre una situación problemática en particular, para ello es necesario enfrentar a los estudiantes a situaciones conflictivas tal como lo señalan autores como Dolores Flores (2004, 2006), Sanchez-Matamoros y

otros (2012), Vrancken y Engler (2014), García González y Dolores Flores (2016) lo cual permitiría, a través de los procesos de modelación matemática, el desarrollo de competencias para indagar, estimar, conjeturar, predecir y probar las conclusiones matemáticas obtenidas y sus interpretaciones en relación con el mundo real.

CONCLUSIONES

El análisis sobre los elementos históricos, conceptuales y didácticos en el estudio del concepto de la derivada permitió al investigador tener un acercamiento en relación con las ideas que estos autores tienen sobre el conocimiento matemático y su enseñanza, el discurso teórico presente en sus contenidos y actividades matemáticas propuestas. En vista de lo anterior, se establecieron las siguientes conclusiones:

En relación con los Elementos Históricos- Conceptuales.

La importancia del estudio de la historia de los conceptos matemáticos y los métodos matemáticos que constituyeron pieza fundamental en su evolución, en los libros de texto de Cálculo, permitirían a los estudiantes, según la opinión del investigador, tener una noción general sobre las causas y los motivos que llevaron a estos grandes matemáticos a consolidar los conocimientos en relación a los conceptos matemáticos, así como conocer su naturaleza matemática y extra matemática. Razón por la cual el investigador considera que es fundamental un enfoque histórico de los conceptos matemáticos en los libros de texto de matemática.

Sobre *el concepto de la derivada* en los libros de texto de cálculo, los autores de las obras consultadas presentan dos enfoques que permiten tener ideas acerca de su significado, el primero está enfocado al aspecto intuitivo, asumiendo que el estudiante tiene ciertos conocimientos que le ayudarán a comprender conceptos relacionados con el estudio del cálculo (función, gráfica de una función, ecuación de la recta, pendiente) o en el área de la física (velocidad, aceleración, movimiento, variación,), desde estas dos disciplinas científicas se presentan en las obras de cálculo, una aproximación al concepto de la derivada el cual recibe el nombre de *definición intuitiva*, para luego culminar las ideas del concepto con lo que estos autores llaman la *definición formal o rigurosa de la derivada*.

En cuanto a los Elementos Didácticos.

Las obras de Larson y otros, Leithold y Stewart promueven el *uso de la tecnología* a los lectores y/o estudiantes, principalmente las *calculadoras graficadoras*, como recurso didáctico de apoyo para la comprensión de algunos conceptos e ideas matemáticas. Algunos libros de texto como

Larson y otros y Stewart van más allá, tomando en cuenta los procesos y pensamientos matemáticos como el algebraico, gráfico y numérico entre otros, para comprender los conceptos e ideas matemáticas con el uso de la tecnología o a través de otros medios y recursos.

Los autores Stewart, Larson y otros proponen a los lectores y/o estudiantes desarrollar modelos matemáticos a través de un conjunto de datos, representando a través de sistemas gráficos y analíticos las aproximaciones que mejor se adecuen a dicho modelo. Este tipo de actividad contribuye a fomentar en los estudiantes los procesos de transferencia de conocimientos entre diversos sistemas de representación, con la finalidad de aproximarnos al significado de los conceptos matemáticos.

Por otra parte, el tema de la modelación matemática en los libros de texto consultados puede ser un factor fundamental para que el docente, lectores y/o estudiantes investiguen acerca de esta estrategia didáctica.

REFERENCIAS

- Alson, P. (1999). *Cálculo básico*. Caracas (Venezuela): Erro.
- Alson, P. (2001). *Métodos de graficación*. Caracas (Venezuela): Erro.
- Cavani, M. (2003). *Ecuaciones diferenciales ordinarias*. IV Talleres de Formación Matemática (TForMa). Sucre (Venezuela): Universidad de Oriente.
- Dávila, A.; Navarro, P y Carvajal, J. (2006). *Introducción al Cálculo*. México: McGraw-Hill.
- De los Ríos, C y Márquez, V. (2013). Una propuesta para la enseñanza de la derivada con Geogebra. *Actas delVII CIBEM*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/605.pdf>. [Consulta: 2017, Mayo 12].
- Dolores Flores, C., Alarcón, G. y Albarrán, D. (2002). Concepciones alternativas sobre las gráficas cartesianas del movimiento: el caso de la velocidad y la trayectoria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. (Relime)* [Revista en línea], 3. Disponible: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2147132>[Consulta: 2007, Noviembre 4].
- Dolores Flores, C. (2004). Acerca del análisis de funciones a través de sus gráficas: Concepciones alternativas de estudiantes de bachillerato. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. (Relime)* [Revista en línea], 3. Disponible: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2095497&info=resumen&modo=popup>. [Consulta: 2007, Diciembre 27].
- Dolores Flores, C. (2005). *Elementos para una aproximación variacional a la derivada*. México: UAG- Díaz de Santos.
- Dolores Flores, C. (2006). *Argumentaciones de los estudiantes en el análisis de funciones*. Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Comité Latinoamericano de Matemáticas. A.C. CLAME.
- Fey, J. (2004). Cantidad. En: L. Steen (Eds.), *La enseñanza agradable de las matemáticas*. (pp. 67-101). México: Limusa.

- García González, M y Dolores Flores, C. (2016). Diseño de una situación de aprendizaje para la comprensión de la derivada. *Unión*. [Revista en línea], 46. Disponible: http://www.fisem.org/www/union/revistas/2016/46/02_15-321-1-ED.pdf. [Consulta: 2017, Mayo 12].
- Larson, R., Hostetler, R. y Edwards, B. (2005). *Cálculo diferencial e integral*. México: McGraw-Hill.
- Leithold, L. (1998). *El cálculo*. México: Oxford.
- Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México: Trillas.
- Mora, D. (2009). *Didáctica de las matemáticas. Desde una perspectiva crítica, investigativa, colaborativa y transformadora*. La paz-Caracas: Fondo Editorial: IPASME.
- Pereira, G y Valera, H. (2006). Límites de funciones de una variable real. *Retos y logros*. N° 7. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Miranda “José Manuel Siso Martínez”, Subdirección de Investigación y Postgrado, Caracas.
- Pereira, G y Valera, H. (2012). *Derivadas de funciones reales de variable real*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Barquisimeto. Venezuela: Subdirección de Investigación y Postgrado.
- Pino-Fan, L.; Díaz Godino, J. y; Font Moll, V. (2011). Faceta epistémica del conocimiento didáctico-matemático sobre la derivada. *Educ. Matem. Pesq.* [Revista en línea], 13(1). Disponible: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/4423>. [Consulta: 2017, Mayo 12].
- Rojas, A. (2006). *Taller de integrales múltiples*. VIII Talleres de Formación Matemática (TForMa). Sucre (Venezuela): Universidad de Oriente.
- Rojas Olaya, A. (2006). La semiótica de la derivada en la didáctica crítica. En: D. Mora y W. Serrano (Eds.). A. Rojas Olaya, A. Míguez, M. Martín y W. Beyer, *Lenguaje, comunicación y significado en educación matemática: Algunos aspectos sobre la relación entre matemática, lenguaje, pensamiento y realidad desde una perspectiva crítica* (pp. 187-207). Bolivia-Venezuela: GIDEM-Campo Iris.
- Sáenz, J. (2005). *Cálculo diferencial con funciones trascendentes tempranas para ciencias e ingeniería*. Barquisimeto (Venezuela): Hipotenusa.
- Sánchez-Matamoros, G; García, M y; Llinares, S. (2008). La comprensión de la derivada como objeto de investigación en didáctica de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. (Relime)* [Revista en línea], 11(2). Disponible: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/7577/1/Sanchez-garcia-llinares-RELIME2008.pdf>. [Consulta: 2010, Enero 20].
- Sánchez-Matamoros, G.; Fernández, C.; Valls, J.; García, M y; Llinares, S. (2012). Cómo estudiantes para profesor interpretan el pensamiento matemático de los estudiantes de bachillerato. La derivada de una función en un punto. En A. Estepa, Á. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI* (pp. 497-508).[Documento en línea], Disponible: <https://core.ac.uk/download/pdf/16374667.pdf>. [Consulta: 2017, Mayo 12].
- Serrano, W. (2007). *Las actividades matemáticas, el saber y los libros de texto*. Trabajo de ascenso, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Miranda “José Manuel Siso Martínez”, Caracas.
- Stewart, J. (2006). *Cálculo: conceptos y contextos*. México: Thomson.

- Swokowski, E. (1979). *Cálculo con geometría analítica*. EE.UU: Wadsworth Internacional Iberoamérica.
- Vielma, R. (2010) Concepciones y creencias sobre la derivada y su enseñanza. Trabajo de grado de Maestría no publicado, Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Instituto Pedagógico de Caracas.
- Vinner, S. (1992). *¿Evitar consideraciones visuales para los estudiantes de cálculo? Antología en Educación Matemática*. Compilador: Cambray, Rodrigo. [Documento en línea]. Disponible: <http://cecte.ilce.edu.mx/docs/mate/Lectura1m7.pdf>[Consulta: 2007, Septiembre 21].
- Vrancken, S y Engler, A. (2014). Una Introducción a la derivada desde la variación y el cambio: resultados de una investigación con estudiantes de primer año de la universidad. *Bolema* [Revista en línea], 28(48). Disponible: <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/3016/Una%20Introducci%C3%B3n%20a%20la%20Derivada%20desde%20la%20Variaci%C3%B3n%20y%20el%20Cambio%20resultados%20de%20una%20investigaci%C3%B3n%20con%20estudiantes%20de%20primer%20a%C3%B1o%20de%20la%20universidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Consulta: 2017, Mayo 12].
- Wenzelburger, E. (1993). Introducción de los conceptos fundamentales del cálculo diferencial e integral-Una propuesta didáctica. *Revista: Educación Matemática*. 5 (3): 93-123.

Autor:

Ramón Vielma

Magíster en Educación, Mención Enseñanza de la Matemática del Instituto Pedagógico de Caracas (IPC). Profesor en el IPMJMSM, adscrito al Departamento de Ciencias Naturales y Matemática. Candidato a doctor en Educación del IPC. Coordinador del Centro de Investigación Juan Manuel Cagigal (CIJuMaC-IPMJMSM). Participa en las Líneas de Investigación: Geometría y Matemática Aplicada (IPMJMSM) y Formación Docente (IPC)
vielmatic@gmail.com