

Niveles de comprensión gráfica que moviliza un futuro profesor de matemática en el contexto de educación para jóvenes y adultos (EPJA)

Esteban L. Maturana San Martín¹ Nicolás Sánchez Acevedo²
Daniela Araya Bastías³

Resumen

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) resalta la alfabetización en datos como una habilidad esencial, lo que plantea la necesidad, especialmente, de promover la comprensión de gráficos estadísticos. A partir de un estudio de caso de tipo instrumental, y por medio de grabaciones de clases sobre gráficos estadístico, en este trabajo se analizan los niveles de comprensión gráfica de un futuro profesor de matemáticas en contexto de Educación para Jóvenes y Adultos (EPJA). Los resultados revelan que, en las clases iniciales, predominan las preguntas de lectura básica, las cuales aumentan del 60 % en la primera clase al 67,74 % en la segunda. Estas preguntas se centraron en la extracción literal de información y la identificación de variables. Por otro lado, las preguntas de nivel racional/literal incrementaron del 16,6 % al 19,35 %, promoviendo la contextualización de los datos y su relación con situaciones reales. A pesar de estos incrementos en los niveles de lectura gráfica, no se identificaron preguntas que alcanzaran el nivel crítico o de elaboración de hipótesis, lo que limita el desarrollo de habilidades avanzadas de interpretación y análisis gráfico. Esto sugiere que el futuro profesor se enfoca principalmente en competencias básicas, sin fomentar un pensamiento crítico más profundo. Esto plantea la necesidad de fortalecer la formación docente mediante estrategias que impulsen el desarrollo de habilidades superiores para la enseñanza y comprensión de gráficos estadísticos en la EPJA.

Palabras clave: Comprensión gráfica en estadística, Jerarquía de Aoyama, Profesores en formación, Cualitativo, Estudio de caso.

Graphical Comprehension Levels Mobilized by Prospective Mathematics Teachers in the Context of Youth and Adult Education

Abstract

The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) highlights data literacy as an essential skill, emphasizing the need to promote the understanding of statistical graphs. Based on an instrumental case study and through class recordings on statistical graphs, this study analyzes the levels of graphical comprehension of a prospective mathematics teacher in the context of Youth and Adult Education (YAE). The results reveal that, in the initial lessons, basic reading questions predominated, increasing from 60% in the first lesson to 67.74% in the second. These questions focused on the literal extraction of information and the identification of variables. On the other hand, rational/literal-level questions increased from 16.6% to 19.35%, promoting data contextualization and their relationship to real-world situations. Despite these increases in levels of graphical reading, no questions were identified that reached the critical level or hypothesis formulation, which limits the development of advanced skills in graphical interpretation and analysis. This suggests that the prospective teacher focuses primarily on basic competencies, without fostering deeper critical thinking. This highlights the need to strengthen teacher training through strategies that promote the development of higher-order skills for teaching and understanding statistical graphs in YAE.

Keywords: Graphical understanding in statistics, Aoyama hierarchy, Teachers in training, Qualitative, Case study.

¹ Universidad Central de Chile (UCENTRAL), Santiago, Región Metropolitana, Chile. E-mail: esteban.maturana@alumnos.ucentral.cl

² Universidad Central de Chile (UCENTRAL), Santiago, Región Metropolitana, Chile. E-mail: nicolas.sanchez@ucentral.cl

³ Universidad Central de Chile (UCENTRAL), Santiago, Región Metropolitana, Chile. E-mail: daniela.araya@ucenral.cl

Níveis de compreensão gráfica mobilizados por futuros professores de matemática no contexto da educação de jovens e adultos

Resumo

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) destaca a alfabetização em dados como uma habilidade essencial, o que evidencia a necessidade de promover, especialmente, a compreensão de gráficos estatísticos. A partir de um estudo de caso instrumental e mediante gravações de aulas sobre gráficos estatísticos, este trabalho analisa os níveis de compreensão gráfica de um futuro professor de matemática no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Os resultados revelam que, nas aulas iniciais, predominam perguntas de leitura básica, que aumentaram de 60% na primeira aula para 67,74% na segunda. Essas perguntas focaram na extração literal de informações e na identificação de variáveis. Por outro lado, perguntas de nível racional/inferencial aumentaram de 16,6% para 19,35%, promovendo a contextualização dos dados e sua relação com situações reais. Apesar desses incrementos nos níveis de leitura gráfica, não foram identificadas perguntas que alcançassem o nível crítico ou de elaboração de hipóteses, o que limita o desenvolvimento de habilidades avançadas de interpretação e análise gráfica. Isso sugere que o futuro professor concentra-se principalmente em competências básicas, sem fomentar um pensamento crítico mais aprofundado. Evidencia-se, assim, a necessidade de fortalecer a formação docente por meio de estratégias que estimulem o desenvolvimento de habilidades superiores para o ensino e compreensão de gráficos estatísticos na EJA.

Palavras-chave: Compreensão gráfica em estatística, Hierarquia de Aoyama, Professores em formação, Qualitativo, Estudo de caso.

INTRODUCCIÓN

La alfabetización en datos y su correcta interpretación son consideradas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2018) tan fundamentales como la salud física y mental. Este concepto incluye la capacidad de leer, analizar y argumentar utilizando datos representados en gráficos estadísticos, una habilidad esencial en una sociedad moderna dominada por la información (Arteaga *et al.*, 2011).

En sintonía con esta perspectiva, el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC), ha integrado la comprensión gráfica como objetivo de aprendizaje en las bases curriculares de matemáticas a lo largo de distintos niveles educativos (MINEDUC, 2015; 2019). Esta integración se presenta desde los primeros ciclos escolares, pero desde séptimo básico a segundo medio (MINEDUC, 2015); a tercero y cuarto medio (MINEDUC, 2019), como también en el contexto de la Educación para Jóvenes y Adultos (EPJA) (MINEDUC, 2009) se promueve la enseñanza de la estadística y el análisis de gráficos como herramientas fundamentales para el pensamiento crítico (WEILAND, 2017) y la interpretación de datos en contextos reales.

En este contexto, Sepúlveda *et al.* (2018) llevaron a cabo una investigación con 233 estudiantes de tercero y sexto de primaria en Osorno, Chile, este estudio se aplicó una prueba de cuatro preguntas abiertas relacionadas con tablas estadísticas. Los resultados, analizados mediante la taxonomía SOLO, revelaron que la mayoría de las respuestas fueron superficiales, ya que los estudiantes entregaron información de manera aislada, sin establecer conexiones significativas entre las preguntas.

Otros estudios complementan este panorama, como los realizados por Fernández y Morais (2011), Conejero *et al.* (2023) y García *et al.* (2020), quienes destacan que los estudiantes de educación media tienden a situarse en niveles básicos de comprensión gráfica. Generalmente, su desempeño se limita a la lectura literal o comparativa de datos, sin alcanzar niveles más avanzados, como por ejemplo el análisis integrativo o la formulación de hipótesis. Esta situación refuerza la necesidad de implementar estrategias educativas que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades superiores para interpretar gráficos estadísticos con mayor profundidad.

Patahuddin y Lowrie (2018) evaluaron las habilidades de interpretación gráfica en docentes en ejercicio a través de tareas relacionadas con gráficos de líneas. Los resultados mostraron que la mayoría de los participantes se limitaron a interpretaciones literales, sin alcanzar niveles de abstracción necesarios para realizar inferencias complejas. Las tareas que requerían ir más allá de los datos explícitos presentaron mayores dificultades, lo cual evidencia una falta de profundidad en las habilidades interpretativas de los docentes.

Por su parte, Uyanik y Medine (2023) investigaron los niveles de alfabetización gráfica en profesores de secundaria en Turquía. Los resultados indicaron que los docentes enfrentaban dificultades significativas en los niveles avanzados de interpretación gráfica, particularmente al momento de crear gráficos o analizar datos más allá de la información explícita. Esta limitación destaca la necesidad de desarrollar estrategias pedagógicas que fortalezcan la capacidad de los profesores para abordar gráficos estadísticos de manera crítica y reflexiva.

La evidencia indica, que tanto estudiantes como profesores tienden a permanecer en niveles básicos de comprensión gráfica, lo que plantea inquietudes respecto a la preparación de los docentes para enseñar estas competencias. Por ello, resulta necesario analizar cómo se abordan estas habilidades en la formación inicial de futuros profesores de matemáticas.

En este contexto, investigaciones como la de Sánchez *et al.* (2021) destacan la importancia de integrar la enseñanza de gráficos estadísticos en los programas de pedagogía. A partir de un estudio cualitativo revelaron que muchos estudiantes de pedagogía en matemáticas presentaban dificultades en la interpretación de datos, limitándose a niveles básicos de lectura gráfica. Este hallazgo resulta preocupante, ya que refleja que incluso los futuros docentes requieren un mayor enfoque en la alfabetización gráfica para enseñar estas competencias de manera efectiva.

De manera similar, Vásquez (2021) examinó las preguntas formuladas por futuros docentes de educación primaria para promover la comprensión gráfica en el contexto de la pandemia de COVID-19. Los resultados mostraron que dichas preguntas tienden a ser de

bajo nivel, lo que limita el análisis profundo de los datos y refuerza la necesidad de fortalecer la formación en competencias gráficas.

Por su parte, Gea *et al.* (2017) evidenciaron que los estudiantes de máster en formación docente enfrentan dificultades en la interpretación de gráficos, como histogramas y diagramas acumulativos (ojivas). Además, muchos no logran identificar elementos clave, como los resúmenes estadísticos y los ejes de los gráficos, lo que limita su capacidad de análisis.

Estos estudios muestran que la formación inicial docente no siempre garantiza el desarrollo de habilidades gráficas avanzadas, subrayando la necesidad de revisar y fortalecer los programas formativos con un enfoque más profundo en la alfabetización gráfica.

El MINEDUC (2021) establece estándares para la formación de profesores que incluyen competencias específicas en Probabilidad y Estadística. Entre estos, se destaca la capacidad de explorar y describir el comportamiento de datos uni y bivariados, planteando la necesidad urgente de que los profesores en formación adquieran habilidades en comprensión gráfica, para la enseñanza de la estadística, en particular de gráficos a nivel escolar.

En las bases curriculares de EPJA, la alfabetización gráfica se aborda de manera progresiva en los tres niveles de educativos. En el primer nivel, se introduce la lectura de gráficos de barras; en el segundo nivel, se trabajan gráficos de líneas y sectores; y en el tercer nivel, se introducen gráficos más complejos. Posteriormente, en la educación media, los estudiantes desarrollan la capacidad de interpretar y construir gráficos estadísticos, junto con el análisis de medidas de tendencia central, lo que proporciona una base para el desarrollo de competencias (MINEDUC, 2009). Si bien el programa plantea la importancia de trabajar con diferentes tipos de gráficos en este contexto educativo, los trabajos al respecto son escasos. Uno de estos, es el de Eudave (2009), quien realizó un estudio cualitativo en México con 28 participantes de entre 15 y 64 años que cursaban primaria o secundaria en un contexto de jóvenes y adultos. A través de entrevistas a profundidad sobre el análisis de una tabla y un gráfico, se evaluaron cinco niveles de comprensión estadística. Los resultados mostraron que el 51,8% de los participantes se ubicaron en los dos niveles más bajos, reflejando limitaciones en la comprensión estadística.

Dado lo anterior es fundamental explorar en este contexto educativo (EPJA), pues mejorar la comprensión gráfica es crucial para que profesores y estudiantes alcancen niveles de análisis que fortalezcan la enseñanza de la estadística. Es por ello, que el objetivo de esta investigación es analizar los niveles de comprensión grafica que moviliza un futuro profesor de matemática en contexto EPJA.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Arteaga *et al.* (2009), en la representación gráfica, identifican diversas formas de representar datos, como pictogramas, histogramas, gráficos de línea, de barras y de dispersión, cada uno con un propósito específico facilita la comprensión grafica del lector.

La comprensión gráfica no se limita únicamente a la extracción de información o a la interpretación de gráficos estadísticos, aunque estas habilidades son fundamentales. También abarca otras características y competencias que merecen ser exploradas con mayor profundidad. Según Friel *et al.* (2001), la comprensión gráfica implica al menos tres etapas diferentes: traducción, interpretación y extrapolación o interpolación. A continuación, se describen cada una de ellas:

- La traducción es la habilidad que permite interpretar diversos datos presentados en gráficos y tablas estadísticas, abordando la información desde una perspectiva descriptiva para comprender los patrones y relaciones que se muestran.
- La interpretación se centra en el proceso de organizar y reorganizar la información contenida en los componentes de un gráfico, considerando cómo cada elemento se relaciona entre sí y estableciendo una jerarquía que prioriza los aspectos más relevantes en comparación con los menos significativos.
- La extrapolación e interpolación van más allá de la simple interpretación; implican un análisis más profundo que busca identificar tendencias emergentes y posibles consecuencias derivadas de la información gráfica, ampliando así la comprensión de los datos y su aplicación futura.

Dentro de las investigaciones en Didáctica de la Estadística, se han desarrollado diversos trabajos para jerarquizar la comprensión gráfica (BERTIN, 1967; KOSSLYN, 1985; WAJNER, 1992; CURCIO, 1989; FRIEL *et al.*, 2001; AOYAMA, 2007). La Taxonomía de Curcio y la Jerarquía de Aoyama son una de más las utilizadas por diferentes autores, quienes buscan indagar en la comprensión gráfica o en los niveles de comprensión en diferentes contextos relacionados con gráficos estadísticos.

La evaluación crítica también es una componente clave al elegir entre estos dos modelos de comprensión gráfica. Curcio (1989) y Friel *et al.* (2001) proponen en un inicio una taxonomía con tres niveles de comprensión gráfica, pero posteriormente, Shaughnessy (2007) incluye un cuarto nivel a esta taxonomía (leer más allá de los datos) que permite la evaluación crítica de la información, considerando la interpretación y extrapolación. Por su parte, Aoyama (2007) presentar un modelo jerárquico, que detalla cada nivel de forma más específica. Esto permite alcanzar un conocimiento más profundo y facilita la identificación de habilidades y dificultades dentro de la comprensión gráfica. Una descripción de los cinco niveles de la Jerarquía de Aoyama (2007) es:

1. **Idiosincrático:** Los estudiantes en este nivel no pueden leer valores o tendencias en gráficos. Proporcionan valores incorrectos o no responden las preguntas relacionadas con los gráficos. Sus respuestas se basan en experiencias personales limitadas o perspectivas puramente personales.
2. **Lectura básica:** Los estudiantes en este nivel pueden leer valores y tendencias en los gráficos, pero no pueden explicar los significados contextuales de las tendencias o características que observan. Tampoco pueden contextualizar los eventos presentados.
3. **Racional/literal:** Los estudiantes pueden leer valores y tendencias particulares y explican los significados contextuales de manera literal en términos de las características mostradas en un gráfico. Sin embargo, no pueden sugerir interpretaciones alternativas y sólo utilizan los significados presentados.
4. **Crítico:** Los estudiantes en este nivel pueden leer gráficos y entender las variables contextuales presentadas. Además, pueden evaluar la fiabilidad del significado contextual descrito en el gráfico y cuestionar la información presentada.
5. **Elaboración de hipótesis y modelos:** Los estudiantes en este nivel pueden leer gráficos, aceptar y evaluar información, y formar sus propias hipótesis o modelos para explicar los datos. Este nivel implica una comprensión más sofisticada y la capacidad de proponer explicaciones alternativas para las características de los datos (AOYAMA, 2007).

Con base en los antecedentes descritos, los bajos niveles de comprensión gráfica que se evidencian tanto en profesores como estudiantes y la necesidad de explorar en un contexto educativo descuidado, como lo es EPJA, es que nos proponemos como objetivo: Analizar los niveles de comprensión gráfica que un futuro docente de matemáticas promueve a través de las preguntas que formula en la enseñanza de la estadística en el contexto de la Educación de Personas, Jóvenes y Adultos (EPJA).

METODOLOGÍA

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo de tipo exploratorio pues son escasas las investigaciones en este programa de enseñanza orientadas a la Educación para Jóvenes y Adultos, Además estas investigaciones están orientadas a comprender e interpretar la realidad en el contexto de la Educación para Jóvenes y Adultos (EPJA), específicamente en torno a los niveles de comprensión gráfica que moviliza un futuro profesor de matemática. Bajo un estudio de caso instrumental (GÓMEZ, 2009) se busca estudiar la realidad en su contexto natural, mientras que Erickson (1986) enfatiza su carácter interpretativo como rasgo distintivo, es decir, profundizar en los niveles de comprensión gráfica de un futuro profesor de matemáticas.

El futuro profesor de matemáticas informante es licenciado en ciencias de la ingeniería y, al momento de recoger los datos, se encontraba finalizando un programa de formación continua de formación de profesores en el área de matemáticas. El futuro profesor estaba cursando la asignatura de Taller de titulación y práctica profesional, ubicada en el cuarto y último semestre del programa. En esta asignatura, el futuro profesor de matemáticas, como parte de su trabajo de titulación, debía diseñar, implementar y evaluar una secuencia de clases (se contemplan tres o cuatro clases) sobre un contenido de la asignatura de matemáticas, considerando referentes teóricos de la didáctica, estrategias de enseñanza y mecanismos de evaluación.

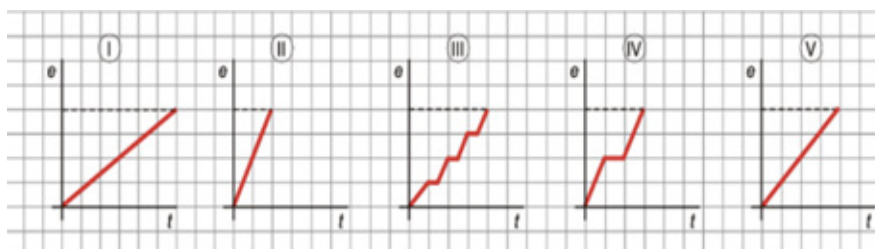
En el caso del futuro profesor de matemática, el informante diseñó una secuencia de cinco clases sobre gráficos estadísticos en un contexto de educación para jóvenes y adultos (EPJA), considerando los objetivos de aprendizaje sobre este tema. Además de la situación del acceso de contexto y la cercanía con el futuro profesor, su elección como informante se debió a su disposición para mejorar sus prácticas de enseñanza y accesibilidad (LOUGHRAN *et al.*, 2008), tanto para el futuro profesor como para el campo de implementación de la secuencia de clases.

RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para recolectar y analizar los niveles de comprensión gráfica en la implementación de las clases, se utilizó una observación estructurada de cada una de las sesiones de clases (dos sesiones), descrita por Arias (2006) como la captación sistemática de hechos según objetivos predefinidos. Las sesiones fueron grabadas con enfoque en las interacciones del profesor, pero principalmente en las preguntas que iba planteando sobre diferentes gráficos estadísticos, lo que permitió asegurar la calidad en el registro. Después, se transcribieron detalladamente cada una de las clases y se seleccionaron preguntas y respuestas relacionadas con gráficos estadísticos, descartando las preguntas que no entregaban información. Finalmente, esta información fue categorizada utilizando la Jerarquía de Aoyama (2007), que clasifica las respuestas en cinco niveles de interpretación: Idiosincrático, Lectura básica, Racional/literal, Crítico y Elaboración de hipótesis o modelos.

Cada pregunta fue numerada individualmente. Este procedimiento facilitó la búsqueda rápida de cada pregunta y la caracterización de los niveles de comprensión gráfica que fueron movilizados por el futuro profesor de matemáticas, considerando indicadores. Por ejemplo, en relación con el gráfico de la Figura 1:

Figura 1: Gráficos de distancia y tiempo



El profesor pregunta directamente acerca del gráfico en relación con el título o a la(s) variable(s) de la tabla; o bien, frecuencias correspondientes a los valores de la(s) variable(s); sin realizar interpretaciones de la información. La pregunta del profesor busca la comparación de datos por columnas, por filas, o bien, de ambas maneras para que el estudiante prediga o vea ciertas tendencias del comportamiento de los datos. *Pregunta del profesor: “¿Qué podrían decir antes de leer las preguntas que vamos a ir viendo? ¿Se demora más o se demora menos el día dos?”*

Esta pregunta se clasificó en el nivel 2 (lectura básica), pues “se realiza una lectura de valores y tendencias en los gráficos textual”, como se aprecia en la pregunta que realiza el docente a los estudiantes, requiriendo que los estudiantes extraigan información explícita del gráfico. Del mismo modo se realiza el análisis para los niveles Idiosincrático (Nivel 1), Literal / Racional (Nivel 3), Crítico (Nivel 4), y Elaboración de hipótesis o modelos (Nivel 5).

RESULTADOS

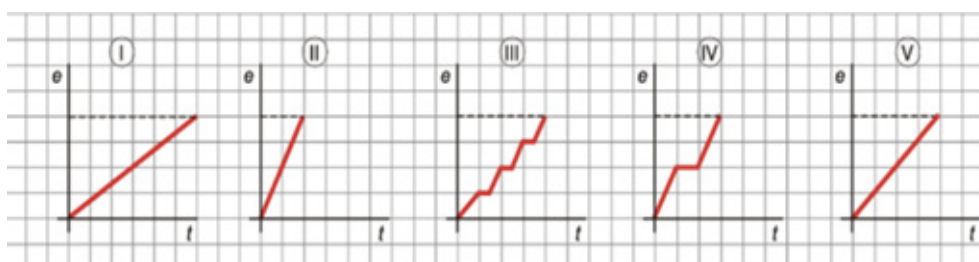
La primera clase - Actividad 1

En la primera clase el futuro profesor plantea que el objetivo es: *Relacionar información y su representación a través de gráficos*. El futuro profesor de matemática muestra dos actividades con gráficos estadísticos (Figura 2). La primera actividad es la siguiente:

“Actividad 1. Dependiendo del día de la semana, Clara va al trabajo de una forma distinta:

- El lunes va en bicicleta
- El martes, con un compañero de trabajo en auto (parando a recoger a su amigo Luis).
- El miércoles, en transporte público (que hace varias paradas).
- El jueves va caminando.
- Y el viernes en moto.”

Figura 2. Gráficos de distancia y tiempo



En la actividad 1, se puede apreciar que el gráfico presentado por el futuro profesor de matemática, pareciese no ser estadístico, dado que muestra funciones relacionadas con la variable tiempo y distancia, pero la intención de él es propiciar un tránsito hacia los gráficos estadísticos, de tal modo que el estudiante asimile los elementos de estos últimos.

A partir de la actividad de gráficos presentada y las preguntas que propone el futuro profesor, mostramos los niveles de comprensión gráfica que son movilizados:

Nivel Idiosincrático

Cuando el profesor presenta el gráfico de la actividad 1, plantea la siguiente pregunta:

1.3 Profesor: *¿cuál podría ser el título para el conjunto de gráficos que se nos presenta acá? ¿Cuál cree usted que podría ser un título para este gráfico?*

La pregunta que elabora el futuro profesor se clasifica en el *nivel Idiosincrático*, dado que solicita a los estudiantes proponer un título para el gráfico basándose en una interpretación personal. La pregunta es de nivel idiosincrático, dado que las respuestas de los estudiantes son variadas, y dependen de experiencias o interpretaciones individuales, que no necesariamente pueden sustentarse en un análisis profundo o basado en la lectura precisa del gráfico.

En esta primera clase el futuro profesor de matemática realiza una única pregunta que corresponde a un nivel idiosincrático, esta pregunta representa el 3,3% del total de preguntas 30.

Nivel Lectura Básica

El ejemplo de la primera pregunta que realiza durante esta primera clase, el futuro profesor de matemática busca indagar sobre el conocimiento de las variables que corresponden a este primer gráfico, por consiguiente, el futuro profesor realiza la siguiente pregunta:

1.5 Profesor: *¿qué tenemos? ¿Qué cosas tenemos acá, que podemos ver que está en la gráfica?*

La pregunta se clasifica en el *nivel de Lectura Básica*, porque se centra en la identificación de las variables presentes en un gráfico, sin tener que hacer un análisis más profundo o alguna interpretación contextual de los datos. Este nivel de comprensión implica que los estudiantes son capaces de leer y reconocer las características básicas del gráfico, como las variables, pero no necesariamente pueden explicar los significados contextuales o interpretar tendencias de manera más profunda.

En esta pregunta, el futuro profesor de matemática hace referencia a una pregunta anterior que trataba solo el día que tardaba menos en llegar y el día que tardaba más en llegar. Tras la respuesta de los estudiantes “El martes se demora menos tiempo. Y el lunes tarda más tiempo” el futuro profesor de matemática plantea la siguiente pregunta

1.13 Profesor: *¿Están de acuerdo con esas respuestas?, ¿cómo se dieron cuenta de que efectivamente un día tardaba más y un día tardaba menos?*

La pregunta se clasifica en el nivel de *Lectura básica* dado que el futuro profesor de matemática se centra en la capacidad de los estudiantes para leer y comprender los valores y tendencias en el gráfico sin profundizar en interpretaciones complejas o evaluaciones críticas, es decir en este caso el estudiante, solo tiene que verificar información, no busca comprender y hacer conjeturas, por ejemplo, (aquí pon un ejemplo concreto de la transcripción de esto, alguna respuesta de un estudiante que dé cuenta de esto que dices, es para justificar el nivel del profesor de la lectura)

Nivel Literal / Racional

El futuro profesor de matemática durante la clase hace varias preguntas de diferentes indoles, tanto si los datos son cualitativos o cuantitativos, y dando énfasis en la naturaleza de los datos, dejando en evidencia como estos ayudan a la interpretación de un gráfico, es por ello que el futuro profesor de matemática dice la siguiente frase:

1.6 Profesor: *Ya entonces, una es distancia y otra es tiempo. Entonces, ¿es importante el título de un gráfico?*

Esta pregunta corresponde al nivel *Literal / Racional*. Aunque es similar a la primera pregunta del nivel idiosincrático a partir de la gráfica de la actividad propuesta por el futuro profesor cuando pregunta: “¿Cuál podría ser el título para el conjunto de gráficos que se nos presenta acá? ¿Cuál cree usted que podría ser un título para este gráfico?”. Si bien la pregunta 1.3 y 1.6 parecieran ser la misma, el futuro profesor de matemática en la pregunta 1.6 enfatiza cómo el título de un gráfico influye en la interpretación de los datos. Así, el estudiante no

debería basarse únicamente en una opinión, sino comprender el contexto de la información presentada para proponer un título adecuado.

Durante en el transcurso de la clase el futuro profesor de matemática hace diferentes preguntas entre ellas a que grafico se asimila más, y dado esto el profesor plantea la pregunta 1.11 a lo cual hace que el estudiante trabaje de forma individual y que el pasar ayudando puesto por puesto despejando dudas.

La pregunta 1.11 fue la siguiente:

1.11 Profesor *¿Qué día Clara tarda menos en llegar?, ¿Y cuál se demora más? ¿Cuándo se demora menos, cuándo se demora más? ¿Qué día recorre más distancia? y les pido que justifiquen su respuesta.*

Aunque la pregunta 1.11 podría clasificarse en el nivel de Lectura Básica, ya que requiere que los estudiantes identifiquen los días mediante una extracción literal de los datos, el futuro profesor de matemáticas solicita una justificación de la información presentada. Esto lleva a los estudiantes a contextualizar los datos, permitiéndoles no solo extraer información literal, sino también comprenderla dentro de un marco contextual específico.

En la primera actividad, los resultados evidencian que las preguntas formuladas por el futuro profesor de matemática se concentraron en los primeros tres niveles de la Jerarquía de Aoyama (2007): idiosincrático, lectura básica y racional/literal. La mayoría de las preguntas estuvieron orientadas a que los estudiantes extrajeran información literal del gráfico presentado en esta primera actividad.

Primera clase – Actividad 2

En la segunda actividad de la primera clase, el profesor en formación presentó un historial de pago de luz utilizando una tabla de datos que contenía información sobre la fecha, el mes, la lectura del medidor y el consumo en kWh correspondiente a un departamento en Santiago Centro. El propósito de esta actividad fue que los estudiantes analizaran las variables presentadas y exploraran formas de representarlas gráficamente (Figura 3).

El historial del pago fue el siguiente:

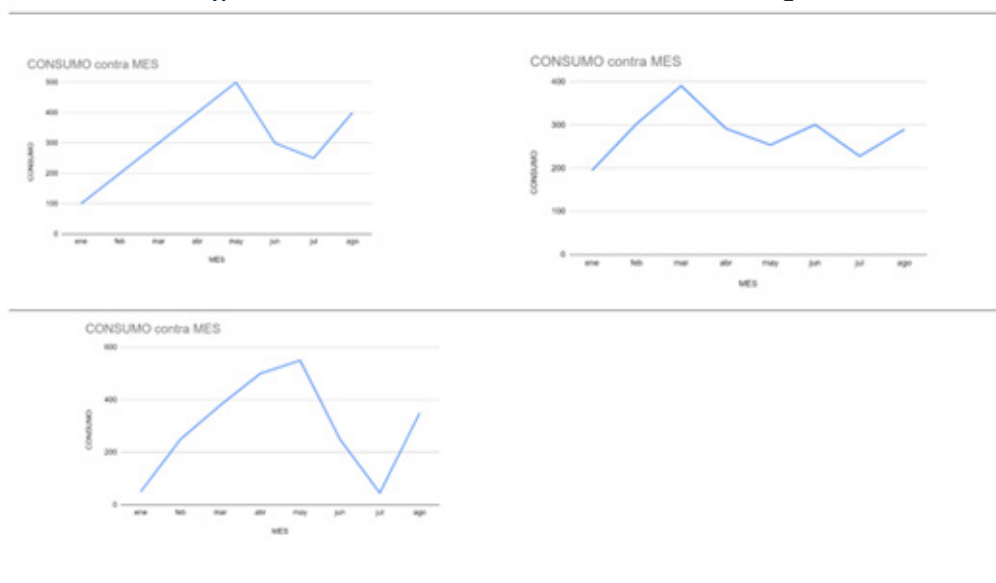
Figura 3: Tabla de consumo de energía

Consumo de energía			
< Atrás			
	2021	2022	2023
Fecha	Lectura	Consumo	Adicional Invierno
03/08	39.340	290 kWh	0
05/07	39.050	226 kWh	0
05/06	38.822	301 kWh	0
04/05	38.521	254 kWh	0
04/04	38.267	292 kWh	0
03/03	38.129	391 kWh	0
03/02	37.738	303 kWh	0
05/01	37.435	195 kWh	0

Durante esta actividad el futuro profesor hizo distintas preguntas relacionadas a la tabla mostrada (Figura 3), posteriormente el profesor al pasar la siguiente diapositiva muestra a los estudiantes tres gráficos distintos en donde el futuro profesor solicita a sus estudiantes identificar cuál de ellos corresponde a la tabla que tiene información sobre el consumo de luz.

Los siguientes gráficos son presentados por el futuro profesor (Figura 4):

Figura 4: Gráficos asociados al consumo de energía



En la primera clase, durante el desarrollo de la segunda actividad, no se evidenciaron preguntas correspondientes al nivel idiosincrático de la Jerarquía de Aoyama. Las preguntas formuladas por el profesor en formación se centraron en los niveles de Lectura Básica hasta Elaboración de Hipótesis y Modelos.

Nivel Lectura Básica

El futuro profesor al a continuación de mostrar los distintos gráficos, dice la siguiente pregunta:

1.17 Profesor: *Ya, si representamos un par de datos, por ejemplo, el primero, el de al medio y el ultimo ¿Cuánto era en enero?*

Esta pregunta se clasificó en el nivel *Lectura básica*, ya que se centra en identificar datos específicos en un gráfico, sin requerir una interpretación más compleja ni la comprensión o explicación del contexto.

El futuro profesor en la misma actividad solicita a los estudiantes que crearan su propio gráfico, asignándoles el rol de estadísticos en esta misma actividad él hizo preguntas relacionadas con conocimientos que tendría que saber el estudiante.

1.25 Profesor: *¿Cómo sacábamos el porcentaje, por ejemplo, de los meses más fríos? ¿Qué teníamos que hacer?*

Esta pregunta se clasifica en un nivel de *lectura básica* dado que se centra en recordar un procedimiento específico para calcular porcentajes en un gráfico circular. Esto requiere comprensión básica de cómo se calculan los porcentajes, sin necesidad de análisis profundo o interpretación crítica, es por esto por lo que esta pregunta se clasifico en el nivel *lectura básica*.

El 60% de las 30 preguntas realizadas en la primera clase del futuro profesor de matemática pertenecen al nivel de *lectura básica*, que corresponde a una comprensión básica de los gráficos estadísticos. Esto sugiere que el enfoque principal del profesor de matemática es desarrollar habilidades fundamentales. En particular, se centra en habilidades como identificar variables, leer datos específicos y hacer comparaciones simples.

Nivel Literal / Racional

En correspondencia a la actividad dos, que mostraba una factura de la luz (Figura 3) y tres gráficos distintos (Figura, 4, 5 y 6), el futuro docente hizo una pregunta de nivel literal racional que fue la siguiente.

1.19 Profesor: *Ya vamos a trabajar, dos preguntas: la primera es ¿cuánto son los totales, de los meses de toda la cuenta, de los meses fríos y de los meses más calurosos? Y luego pedirles a ustedes ¿cómo lo representarían gráficamente estos dos grupos que acabamos de mostrar o de ver?*

Esta pregunta se clasifico nivel Literal / Racional dado que pide a los estudiantes considerar una representación de datos que han calculado, implicando que un entendimiento literal de cómo se relacionan los totales con las posibles representaciones graficas.

El porcentaje de preguntas de este nivel en su primera clase es del 16,6%, lo que podría indicar que el profesor no solo busca promover niveles básicos en la jerarquía de Aoyama (2007), sino que también intenta establecer bases sólidas para que los estudiantes pue-

dan interpretar de manera más efectiva diferentes gráficos estadísticos. Esto sugiere que el futuro profesor se enfoca en asegurar que los estudiantes dominen primero las habilidades fundamentales para la interpretación de datos, antes de avanzar a niveles de comprensión más avanzados.

Nivel Crítico

El futuro profesor en esta actividad dice varios diálogos en el cual se extrajo la siguiente frase:

1.18 Profesor: *Ya, 195, se acerca acá. Luego tomemos el pick que era marzo, que era 391 y por último agosto que era 290. Eso marcamos, esos eran efectivamente. (Revisa los siguientes gráficos moviendo la diapositiva). Los otros no calzan, esos eran efectivamente. Entonces, ¿con cuál nos quedamos?*

Si bien esta pregunta que está dentro del dialogo se podría clasificar en niveles anteriores, está dado la forma en que el profesor elaboro su clase, las facturas de luz de su casa, de ciertos meses, el estudiante tiene que verificar que dichos gráficos están siguiendo las indicaciones de las facturas, debiendo tener un pensamiento crítico, para evaluar la información de las boletas y los gráficos presentados.

Al pasar el tiempo de la clase, pero dentro de la misma actividad el futuro profesor dice lo siguiente:

1.21 profesor: *1.073. Con esos dos, con esas dos informaciones que tenemos ahora, tenemos dos grupos. ¿De qué formas ustedes decidieron representar gráficamente esta información y por qué?*

De esta frase la pregunta que hizo el futuro profesor se clasifica nivel 4 (critico) dado que implica una justificación sobre cómo se representa gráficamente los datos, dando a entender la gran variedad de formas que se puede representar la información en estadística. El estudiante tuvo que evaluar críticamente cada gráfico, para encontrar el que mejor se acomoda, según su perspectiva y conocimientos.

En esta primera clase y segunda actividad donde también consto con un total del 16,6% de preguntas, el profesor buscó que el estudiante tenga la opción de convertirse en estadístico, si bien esta actividad puedo o no ser motivadora para el estudiante, al poner como rol de investigador o creador de gráficos estadístico, este le permite consolidar dichas habilidades pensadas por el docente.

Nivel elaboración de hipótesis o modelos

Para contextualizar la siguiente pregunta, el futuro profesor planteó diversas interrogantes, entre ellas: “¿Qué meses debería consumirse más luz (electricidad)?”. Varios estudian-

tes respondieron que los meses de invierno serían los de mayor consumo, argumentando que durante esta estación se utilizan más aparatos eléctricos para calentar las habitaciones. Sin embargo, al observar el gráfico presentado, los estudiantes notaron que los meses con mayor consumo de electricidad correspondían al verano. A raíz de este hallazgo inesperado, el futuro profesor formuló la siguiente pregunta:

1.30 Profesor: *¿Por qué creen ustedes que no se cumple?*

Esta pregunta está clasificada en nivel 5 dado que la naturaleza de los datos busca crear hipótesis de por qué no se cumplió, que los meses de frío no se consumió más energía eléctrica a comparación de los meses de verano. Antes esta situación busco que los estudiantes crearan sus propias hipótesis de lo sucedido.

En esta primera clase, es posible que el profesor haya preferido centrarse en aspectos básicos y fundamentales para asegurar que todos los estudiantes comprendan los conceptos esenciales tales como: identificación de variables, tipo de gráfico, rótulos, etc. Todo estas antes de abordar habilidades más complejas. Dado la naturaleza de complejidad que requiere el nivel 5, pues este nivel requiere una comprensión avanzada y una capacidad para formular y justificar explicaciones detalladas, lo cual podría ser más apropiado para etapas posteriores del aprendizaje.

Segunda clase – Actividad 1

En la *segunda clase* el futuro profesor tiene como objetivo: Relacionar gráficos con medidas de tendencia central. En esta clase muestra dos actividades con gráficos estadísticos.

En el caso de esta segunda clase la actividad número 1 el profesor en formación presenta el siguiente grafico (Figura 5) que muestra números de hijos de una empresa por trabajador:

El profesor propone la siguiente actividad como inicio de clase donde busca abordar medidas de tendencia central con la representación en los gráficos estadísticos.

Figura 5: Gráfico de barras para abordar MTC



De la Figura 5 se aprecia en el gráfico, el rótulo del eje X, que es una variable cuantitativa que representa la cantidad de hijos, y en el eje Y se ve la frecuencia absoluta (número de hijos por trabajador). En esta actividad, el futuro profesor formula diversas preguntas sobre la información contenida en el gráfico.

Como parte del análisis del gráfico (Figura 5) el profesor plantea una pregunta acerca del promedio de hijos por trabajador y varios alumnos respondieron que era el número más grande mostrado en el gráfico. A partir de la respuesta de los estudiantes, el futuro profesor hace las siguientes dos preguntas:

2.2 Profesor: *Profesor ¿Alguien más? ¿Por qué pensaba o señalar que podía ser el número más grande?*

Esta pregunta se clasificó en el nivel idiosincrático, dado que el futuro profesor no les pide a los estudiantes que lean datos específicos del gráfico, o que interpreten una tendencia, sino que es una pregunta que busca que los estudiantes den una explicación de por qué pensaron de esa forma.

La otra pregunta de nivel Idiosincrático presentado en la actividad dos es:

2.8 Profesor: *¿Por qué doce? Aquí tenemos tres personas, diez*

Esta pregunta se clasifica en el nivel idiosincrático, dado que también busca que los estudiantes vuelvan a pensar en una de las preguntas de la clase, esto con la intención de que los estudiantes justifiquen que efectivamente se encuestó a doce trabajadores.

En su segunda clase el futuro profesor, a partir de las dos preguntas planteadas, muestra evidencia de un nivel idiosincrático, lo que es equivalente al 6,25% del total de 32 preguntas realizadas.

Nivel Lectura Básica

El profesor plantea la siguiente pregunta a una alumna en particular donde dice lo siguiente:

2.4 Profesor: *Alumna x tus nos puedes ayudar, ¿Qué información tenemos en este grafico?*

La pregunta extraída de la frase dicha por el futuro profesor fue clasificada en el nivel de lectura básica, dado que se enfoca en que la estudiante mencionada, identifique información del gráfico, sin dar algún contexto de dicha información, o que el estudiante en su defecto de una opinión.

Al pasar el transcurso de la clase el futuro profesor dice la siguiente frase:

2.11 Profesor: *Dos como cero ocho ¿Ya? Y con eso, efectivamente, el promedio ya está más o menos por acá. Como lo habían dicho, inicialmente. ¿Ya? Eso. Entonces, tenemos esa primera media tendencia central. La moda, no vamos a calcularlas todas. ¿La moda cuál sería en este caso?*

En contexto de esta pregunta el futuro profesor consulta acerca del promedio para posteriormente indagar acerca de la moda, como este es una pregunta que se extrae del gráfico directamente, sin necesidad de profundizar en la naturaleza de los datos, la pregunta fue clasificada nivel 2 o lectura básica.

Nivel Literal / Racional

En la primera actividad, se formularon preguntas de nivel racional/literal. A continuación, se presentan dos preguntas correspondientes a dicho nivel:

2.12 Profesor: *¿Ya? Es el dato que más se repite. ¿Ya? Entonces, ¿para qué? Ahora voy a cerrar esto. ¿Para qué creen ustedes que nos sirven las medidas de tendencia central cuando analizamos gráficos? La pregunta es quizás un poquito más compleja, pero... ¿Para qué nos pueden servir? ¿Qué sentido tiene que el profe que no moleste, que sumen, que multipliquen, que dividan, etcétera?*

Esta pregunta fue clasificada nivel 3 o racional/literal dado que requiere una comprensión más profunda porque no solo solicita la identificación de las medidas de tendencia central (como la moda o la mediana), sino que también pide a los estudiantes que reflexionen sobre la utilidad de estas medidas en el análisis de gráficos.

Siguiendo esta misma idea el profesor hace en consiguiente la siguiente pregunta:

2.13 Profesor: *¿Ya?, Y si es el promedio, ¿De qué me sirve eso con respecto al conjunto de datos que estoy mirando?*

Esta pregunta exige a los estudiantes interpretar la utilidad del promedio dentro del contexto específico del conjunto de datos. No se limita a calcular el promedio, sino que requiere una reflexión sobre cómo este valor se relaciona con el conjunto de datos en cuestión y qué información adicional proporciona.

Nivel Crítico

La siguiente frase hecha por el profesor, da como reflexión sobre la naturaleza de la inferencia o de pensamientos más elevados acerca una suposición hecha por el mismo.

2.16 Profesor: *Ya y aquí nos dice, por ejemplo, si el censo, al ver la edad de la población chilena, el año 2010, el promedio de edad era 30 años, estoy inventando, y 10 años después, el promedio de edad es 40 años. Profesor: ¿Qué podemos decir? ¿Nos dice algo esa información o no?*

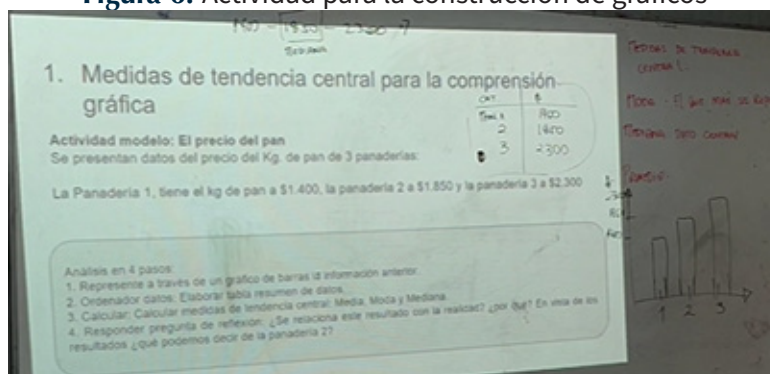
Esta esta frase se extrajo la pregunta y se clasifico en el nivel crítico, ya que requiere que el estudiante considere diversas variables al responder y las sitúe en un contexto específico. En este caso, entran en juego factores como la natalidad, mortalidad y la emigración de jóvenes a otros países. Todas estas variables desempeñan un papel crucial al momento de interpretar los datos y calcular el promedio. La pregunta busca que los estudiantes no solo se limiten a extraer datos del gráfico, sino que integren distintos elementos para desarrollar un análisis más profundo y crítico de la información presentada.

Segunda clase – Actividad 2

En la segunda clase, el futuro profesor presentó una segunda actividad que consistió en el análisis de los precios del pan en tres panaderías distintas. Durante el desarrollo de la actividad, el profesor guío a los estudiantes en la construcción de un gráfico estadístico, realizando preguntas orientadas a identificar y definir las variables y los rótulos de los ejes del gráfico.

El proceso inició con preguntas como: “¿Qué información necesitamos representar en el gráfico?” y “¿Cuáles son las variables que debemos considerar?”, lo que llevó a los estudiantes a reconocer que una de las variables correspondía al precio del pan y la otra a las panaderías. A medida que el gráfico comenzaba a tomar forma en la pizarra, el profesor continuó realizando preguntas específicas para confirmar la correcta disposición de las variables en los ejes horizontal y vertical, como: “¿Qué debe ir en el eje X y qué en el eje Y?” (ver Figura 6).

Figura 6: Actividad para la construcción de gráficos



En la segunda actividad de la segunda clase, no se evidenciaron preguntas correspondientes al nivel idiosincrático de la Jerarquía de Aoyama (2007). Las preguntas formuladas por el profesor en formación se enfocaron en guiar a los estudiantes hacia la identificación de variables y la organización de los ejes al construir un gráfico estadístico.

Nivel Lectura Básica

El futuro profesor de matemática al hacer que los estudiantes vayan indicando cuales son los ejes X e Y, y cuáles son los datos correspondientes, y al ver que solo hay tres barras con distintos valores el profesor dice la siguiente pregunta:

2.21 Profesor: *¿Cuál es la moda?*

Esta pregunta fue clasificada en el nivel de *Lectura básica*, dado que la pregunta es extraer información, a su vez esta pregunta trae consigo, que posteriormente, el mismo futuro profesor explique de que hay gráficos estadísticos, que no tienen moda y que estos se llaman amodales.

Al pasar el transcurso de la clase el futuro profesor de matemática pregunta a los estudiantes como se calcula la media, y estos responden “ordenando de menor a mayor” dado esta respuesta el futuro profesor de matemática empieza a escribir la pizarra el ordenamiento de los datos, y dado completada esta parte el futuro profesor de matemática plantea la siguiente pregunta:

2.24 Profesor: *Entonces, tenemos que no tiene moda. Esta es la mediana. Y, por último, ¿cómo calculamos el promedio?*

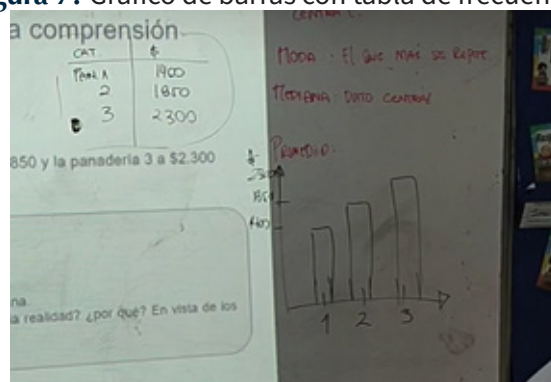
Esta pregunta también está relacionada con el nivel de lectura básica, dado que, para calcular el promedio, como el futuro profesor menciona, se debe extraer información de los gráficos y verificar, a través del cálculo, si la respuesta de los estudiantes es correcta.

Para finalizar las preguntas de nivel 2 o lectura básica, el futuro docente realizó alrededor del 67.74% de preguntas en este nivel. Este alto porcentaje sugiere que el docente se enfoca en fomentar la lectura básica de gráficos entre sus estudiantes. Las preguntas de nivel 2 generalmente requieren que los estudiantes identifiquen datos específicos, lean valores o cuenten elementos directamente desde un gráfico, sin necesidad de un análisis o interpretación más profunda.

Nivel Literal / Racional

En el siguiente párrafo se mostrará dos preguntas relacionadas con la segunda actividad, presentada por el futuro docente, donde presenta un gráfico de barras (ver Figura 7) donde expone los valores de la venta del pan de tres panaderías distintas.

Figura 7: Gráfico de barras con tabla de frecuencias



El futuro profesor de matemática con respecto a este gráfico dice la siguiente frase:

2.28 Profesor: *Profesor: ojo, Si tengo mi rango de datos es desde el 1400 al 2300. ¿Podré tener un promedio sobre eso?*

De esta misma frase se extrajo la pregunta, la cual introduce una reflexión sobre la posibilidad de que el valor del promedio esté relacionado al rango de dato, que implica un nivel más profundo puesto que requiere un pequeño análisis del contexto.

siguiente esta misma idea sobre el promedio, el profesor hace la siguiente pregunta:

2.29 Profesor: *¿Qué características tenía el promedio?*

Esta pregunta requiere que el estudiante piense sobre las características del promedio dentro de los datos, lo cual implica habilidades un poco más elevadas que solo calcular o extraer información del gráfico.

En la segunda clase, se evidenció la presencia de preguntas correspondientes al nivel Literal / Racional de la Jerarquía de Aoyama (2007), las cuales representaron un 19,35% del total de preguntas formuladas. Estas interrogantes se enfocaron en guiar a los estudiantes hacia la lectura literal y la interpretación contextual de los datos presentados, permitiéndoles extraer información específica y justificar sus respuestas con base en el gráfico.

Este tipo de preguntas reflejó un avance en el proceso de enseñanza, al superar los niveles más básicos, aunque aún sin alcanzar niveles superiores como el pensamiento crítico o la elaboración de hipótesis, necesarios para un análisis más profundo y reflexivo de la información.

Nivel Crítico

La siguiente pregunta es correspondiente a la segunda actividad donde también es la única pregunta que se presenta en un nivel crítico.

2.31 Profesor: ¿Se relaciona este resultado de \$1.850 pesos con la realidad de que deben el precio del pan en su panadería más cercana, en el supermercado?

Esta está clasificada en un nivel crítico, dado que el estudiante tiene que ver si los resultados que están en lo dibujado en por el profesor (ver imagen 8) corresponde a su entorno general, comprobando la veracidad de los resultados con lo que responde al contexto social de cada persona.

En la **segunda clase** no se evidencia ninguna pregunta de nivel 5 “elaboración de hipótesis o modelos”. Lo cual podría indicar que el profesor no enfoca en que el estudiante tenga el rol de estadístico, sino más bien que el estudiante comprenda en profundidad niveles anteriores, como crítico o racional/literal.

CONCLUSIONES

En el análisis de las preguntas formuladas por el futuro profesor, se observa que tanto en la primera como en la segunda clase predominan las preguntas de nivel 2 (lectura básica) de la Jerarquía de Aoyama (2007). En la primera clase, el 60% de las preguntas se ubicaron en este nivel, mientras que, en la segunda clase, este porcentaje aumentó a 67,74%. Esto podría ser evidencia de la intencionalidad del futuro profesor de matemática para que los estudiantes en el contexto EPJA desarrollen habilidades fundamentales de interpretación de gráficos estadísticos, centradas en la extracción literal de información y la identificación de variables.

En cuanto al nivel Racional/Literal (nivel 3), se advierte un aumento leve, pasando del 16,6% en la primera clase al 19,35% en la segunda clase. Estas preguntas buscaron que los estudiantes contextualizarán los datos representados, conectando la información con situaciones reales o con su conocimiento previo. Al solicitar la justificación del significado de los datos, se apreció el intento por avanzar hacia una comprensión más reflexiva de los estudiantes, aunque sin alcanzar niveles críticos.

Por otro lado, las preguntas de nivel crítico y aquellas que promovieron la elaboración de hipótesis o modelos (niveles 4 y 5) fueron escasas o inexistentes. Este resultado indica que, si bien existe un esfuerzo del futuro profesor de matemática por fomentar niveles básicos y racionales de comprensión, no se observaron estrategias suficientes para desafiar a los estudiantes a desarrollar un análisis profundo o formular explicaciones más complejas.

En síntesis, las preguntas del futuro profesor evidencian una tendencia predominante hacia la lectura básica, con un enfoque complementario en la interpretación literal de los datos. Sin embargo, la baja frecuencia de preguntas de niveles superiores refleja una oportunidad de mejora en la práctica docente, sobre todo en contexto EPJA, que en mu-

chas ocasiones es descuidado (GONZÁLEZ *et al.*, 2022). Esto permitiría orientar y fortalecer el pensamiento crítico y la capacidad de analizar fenómenos modelados con datos en los estudiantes. Para avanzar en este sentido, es fundamental incorporar estrategias que promuevan un aprendizaje más significativo, considerando los lineamientos y las necesidades de jóvenes y adultos, para insertarse en una sociedad dinámica, y permitiendo a los estudiantes abordar los gráficos estadísticos desde una perspectiva crítica y reflexiva.

REFERENCIAS

AOYAMA, K. Investigating a hierarchy of students' interpretations of graphs. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v. 2, n. 3, p. 298-318, 2007.

ARIAS, F. **El proyecto de Investigación**. 5. ed. Caracas: Editorial Episteme, 2006.

ARTEAGA, P.; BATANERO, C.; CAÑADAS, G.; CONTRERAS, J. M. Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. **Números**, v. 76, n. 1, p. 55-67, 2011.

BOLCH, C. A.; JACOBBE, T. Investigating levels of graphical comprehension using the LOCUS assessments. **Numeracy**, v. 12, n. 1, p. 8, 2019.

DISRAELI, B.; GADAMER, H. G.; KANT, I. Fundamentos epistemológicos de la andragogía en Costa Rica: Desafíos y compromisos para una educación integradora. **Revista de Educación y Andragogía**, v. 10, n. 2, p. 113-123, 2021.

ERICKSON, F. Qualitative methods in research on teaching. In: WITTROCK, M. C. (Ed.). **Handbook of research on teaching**. Macmillan, 1985. p. 119-162.

EUDAVE MUÑOZ, D. Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México. **Educación matemática**, v. 21, n. 2, p. 5-37, 2009.

FERNANDES, J. A.; MORAIS, P. C. Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 13, n. 1, p. 95-115, 2011.

FRIEL, S. N.; CURCIO, F. R.; BRIGHT, G. W. Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 32, n. 2, p. 124-158, 2001.

GARCÍA-GARCÍA, J.; ENCARNACIÓN BALTAZAR, E.; ARREDONDO, E. Exploración de la comprensión gráfica de estudiantes de secundaria. **IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH**, n. 11, p. 32, 2020.

GARCÍA-GARCÍA, J. I.; RIVERA, I. A. I.; CORONADO, N. A. F.; ARREDONDO, E. H. Comprensión de una tabla estadística por estudiantes universitarios en México y Chile. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 14, p. 1-16, 2019.

GONZÁLEZ CAMPOS, J.; MEDINA PÉREZ, J.; GONZÁLEZ ROJAS, E.; SILVA SANTANDER, M.; POZO JAÑA, F. Educación para jóvenes y adultos: Compromiso social postergado por la formación inicial docente. **Sophia Austral**, n. 28, p. 1-15, 2022.

GÓMEZ, M. M. **Introducción a la metodología de la investigación científica**. Editorial Brujas, 2006.

KOSSLYN, S. M. Graphics and human information processing: A review of five books. *Journal of the American Statistical Association*, v. 80, n. 391, p. 499-512, 1985.

MINEDUC. *Educación de adultos, Programa de Estudios Educación Media*. 2009.

MINEDUC. **Bases Curriculares 7° básico a 2° medio**. Chile, 2015. Disponible en: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-34949_Bases.pdf. Acceso en: 30 ene. 2025.

MINEDUC. **Bases Curriculares 3° y 4° medio**. Chile, 2019. Disponible en: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-91414_bases.pdf. Acceso en: 30 ene. 2025.

MINEDUC. **Programa de Estudio 3° y 4° medio**. Chile, 2020. Disponible en: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-140145_programa.pdf. Acceso en: 30 ene. 2025.

MINEDUC. **Estándares Pedagógicos y Disciplinarios para Carreras de Pedagogía en Matemática**. Chile, 2021. Disponible en: <https://estandaresdocentes.mineduc.cl/wp-content/uploads/2023/05/Matematica-Media.pdf>. Acceso en: 30 ene. 2025.

NEIRA, S. B. C.; BACHMANN, K. N. M.; GARCÍA-GARCÍA, J. I. Comprensión gráfica de estudiantes chilenos de educación media: Un estudio exploratorio. **Investigación e Innovación en Matemática Educativa**, v. 8, Artículo 201, 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.46618/iime.201>. Acceso en: 30 ene. 2025.

OCDE. **The future of education and skills: Education 2030**. 2018. Disponible en: [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf). Acceso en: 30 ene. 2025.

OCDE. **Core foundations for 2030**. 2019. Disponible en: https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/core-foundations/Core_Foundations_for_2030_concept_note.pdf. Acceso en: 30 ene. 2025.

SÁNCHEZ-ACEVEDO, N.; TORO, E.; BASTIAS, D. Interpretación y comprensión de gráficos estadísticos por profesores de Matemáticas en formación. **Revista Chilena de Educación Matemática**, v. 13, n. 4, p. 230-243, 2021.

SEPÚLVEDA, A.; DÍAZ-LEVICOY, D.; JARA, D. Evaluación de la comprensión sobre Tablas Estadísticas en estudiantes de Educación Primaria. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 32, n. 62, p. 869-886, 2018.

SERRANO, M. M. G.; CEZÓN, P. A.; DE LA FUENTE, G. R. C. Interpretación de gráficos estadísticos por futuros profesores de Educación Secundaria. **Avances de Investigación en Educación Matemática**, n. 12, p. 19-37, 2017.

SHAUGHNESSY, J. M. Research on statistics' reasoning and learning. **Second handbook of research on mathematics teaching and learning**, p. 957-1009, 2007.

UYANIK, S.; ELBIR, D.; OZMEN, Z. M. Determining the Graphical Literacy Levels of the Middle School Mathematics Teachers. **Pedagogical Research**, v. 8, n. 2, 2023.

VÁSQUEZ, C. Comprensión y uso docente de gráficos estadísticos por futuros profesores para promover competencias para la sostenibilidad. **Paradigma**, v. 42, p. 165-190, 2021.

WEILAND, T. Problematizing statistical literacy: An intersection of critical and statistical literacies. **Educational Studies in Mathematics**, v. 96, n. 1, p. 33-47, 2017.

Apéndice – Información sobre el artículo

Historico editorial

Submetido: 27 de Febrero de 2025.

Aprobado: 13 de Junio de 2025.

Publicado: 05 de Julio de 2025.

Como Citar — APA

Apellido, N. A., Apellido, N. A., & Apellido, N. A. (2025). Niveles de comprensión gráfica que moviliza un futuro profesor de matemática en el contexto de educación para jóvenes y adultos (EPJA). *PARADIGMA*, XLVI(2), e2025041. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025041.id1620>.

Como Citar — ABNT

APELLIDO, Nombre por extensión; APELLIDO, Nombre por extensión; APELLIDO, Nombre por extensión. Niveles de comprensión gráfica que moviliza un futuro profesor de matemática en el contexto de educación para jóvenes y adultos (EPJA). *PARADIGMA*, Maracay, v. XLVI, n. 2, e2025041, Jul./Dic., 2025. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025041.id1620>.

Conflicto de intereses

Nada que declarar.

Declaración de disponibilidad de datos

Todos los datos han sido presentados/generados en este artículo.

Derechos autorales

Los derechos de autor pertenecen a los autores, que conceden a revista **Paradigma** los derechos exclusivos de primera publicación. Los autores no serán remunerados por la publicación de sus artículos en esta revista. Los autores están autorizados a celebrar contratos adicionales por separado, para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta revista (por ejemplo, publicación en un repositorio institucional, en un sitio web personal, publicación de una traducción o como capítulo de un libro), con reconocimiento de autoría y primera publicación en esta revista. Los editores de la revista **Paradigma** tienen derecho a realizar ajustes textuales y adecuación normativas en este artículo.

Acceso libre

Este artículo es de acceso abierto (**Open Access**) y sin gastos de envío ni de procesamiento del artículo (**Article Processing Charges - APCs**). El acceso abierto es un amplio movimiento internacional que pretende proporcionar acceso en línea libre y gratuito a la información académica, como publicaciones y datos. Una publicación se define como de acceso abierto cuando no existen barreras financieras, legales o técnicas para acceder a ella; en otras palabras, cuando cualquiera puede leerla, descargarla, copiarla, distribuirla, imprimirla, investigarla o utilizarla en la educación o de cualquier otra forma dentro de los acuerdos legales.



Licencia de uso

Este artículo es licenciado con **Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**. Esta licencia le permite compartir, copiar y redistribuir el artículo en cualquier medio o formato. La licencia no permite utilizar el material con fines comerciales ni adaptarlo, remezclarlo o transformarlo.



Comprobación de similitud

Este artículo fue sometido a una comprobación de similitud utilizando el software de detección de texto **iThenticate** de Turnitin, a través del servicio de **Similarity Check** de la Crossref.



Proceso de evaluación

Revisión por pares a doble ciego (**Double blind peer review**).

Editor

Fredy E. González

Publisher

Este artículo ha sido publicado en la revista **Paradigma** vinculada al Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP) del Departamento del Componente Docente de la **Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (Núcleo Maracay). La revista **Paradigma** publica artículos de carácter técnico-científico, derivados de estudios e investigaciones que sirvan de apoyo al desarrollo del conocimiento educativo, propiciando el diálogo entre los diferentes campos de la educación. Las ideas expresadas en este artículo son de los autores y no representan necesariamente la opinión del consejo editorial o de la universidad. En Brasil, la revista Paradigma obtuvo la calificación **Qualis A1** en la **Evaluación CAPES (2017-2020)**.

