

## RECURSO EDUCATIVO ABIERTO PARA EL ESTUDIO DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS

**Julieta Castañal López**

[julietacl@nauta.cu](mailto:julietacl@nauta.cu)

<https://orcid.org/0000-0002-6332-8131>

*Dirección Provincial de Educación (DPE).*  
Camagüey. Cuba.

**Alexia Esther Nardín Anarela**

[alexia.nardin@reduc.edu.cu](mailto:alexia.nardin@reduc.edu.cu)

<https://orcid.org/0000-0001-9319-6601>

*Universidad de Camagüey (UC).*  
Camagüey. Cuba.

**Arnaldo Espindola Artola**

[arnaldo.espindola@reduc.edu.cu](mailto:arnaldo.espindola@reduc.edu.cu)

<https://orcid.org/0000-0002-9730-6238>

*Universidad de Camagüey (UC).*  
Camagüey. Cuba.

**Maritza Salomé Garlobo Figueredo**

[maritza.garlobo@reduc.edu.cu](mailto:maritza.garlobo@reduc.edu.cu)

<https://orcid.org/0000-0002-7630-5017>

*Universidad de Camagüey (UC).*  
Camagüey. Cuba.

**Recibido:** 21/03/2021 **Aceptado:** 01/02/2022

### Resumen

En Cuba, la Educación de Jóvenes y Adultos tiene el reto de lograr una adecuada preparación para que sus estudiantes aprueben exitosamente el examen de ingreso de Matemática a la educación superior. Sin embargo, este objetivo de formación puede verse afectado por el prolongado periodo de aislamiento social que ha suscitado el enfrentamiento a la pandemia de la *COVID-19*. Lo anterior, ha requerido una renovación educativa que consiste básicamente en la transferencia a entornos virtuales de los materiales didácticos previamente elaborados con la finalidad de suplantar la instituida docencia presencial. En tal sentido, el presente artículo tiene como objetivo proponer un recurso educativo abierto para el estudio de la Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos orientada a la preparación de los estudiantes para enfrentar con éxitos el examen de ingreso de Matemática a la educación superior. Para ello, se realizó una investigación de innovación tecnológica, en la cual se pudieron crear e integrar un grupo de objetos de aprendizaje, con contenidos matemáticos, utilizando la aplicación eXeLearning. El recurso educativo abierto diseñado fue sometido a una valoración de especialistas, los cuales avalaron la calidad de su contenido y emitieron su satisfacción positiva para los fines que fue construido.

**Palabras clave:** Recursos Educativos Abiertos. Estudio. Matemática. Objetos de Aprendizaje. Educación de Jóvenes y Adultos.

## **RECURSO EDUCACIONAL ABERTO PARA O ESTUDO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

### **Resumo**

Em Cuba, a Educação de Jovens e Adultos tem o desafio de conseguir uma preparação adequada para que seus alunos sejam aprovados no vestibular de Matemática para o ensino superior. No entanto, este objetivo de formação pode ser afetado pelo prolongado período de isolamento social provocado pelo confronto com a pandemia de COVID-19. O exposto exigiu uma renovação educacional que consiste basicamente na transferência para ambientes virtuais de materiais didáticos previamente elaborados com o objetivo de suplantar o ensino presencial instituído. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo propor um recurso educacional aberto para o estudo da Matemática na Educação de Jovens e Adultos visando preparar os alunos para enfrentar com sucesso o vestibular de Matemática para o ensino superior. Para isso, foi realizada uma pesquisa de inovação tecnológica, na qual um conjunto de objetos de aprendizagem, com conteúdo matemático, pôde ser criado e integrado utilizando o aplicativo eXeLearning. O recurso educacional aberto projetado foi submetido à avaliação de especialistas, que endossaram a qualidade de seu conteúdo e expressaram sua satisfação positiva pelos propósitos para os quais foi construído.

**Palavras chave:** Recursos Educacionais Abertos. Estude. Matemática. Objetos de Aprendizagem. Educação de Jovens e Adultos.

## **OPEN EDUCATIONAL RESOURCE FOR THE STUDY OF MATHEMATICS IN THE EDUCATION OF YOUTH AND ADULTS**

### **Abstract**

In Cuba, Youth and Adult Education has the challenge of achieving adequate preparation for its students to successfully pass the mathematics entrance exam to higher education. However, this training objective may be affected by the prolonged period of social isolation that has caused the confrontation with the *COVID-19* pandemic. The above has required an educational renovation that basically consists of the transfer to virtual environments of the didactic materials previously elaborated in order to supplant the face-to-face teaching institution. In this sense, this article aims to propose an open educational resource for the study of Mathematics in Youth and Adult Education aimed at preparing students to successfully face the Mathematics entrance exam to higher education. For this, a technological innovation investigation was carried out, in which a group of learning objects, with mathematical content, could be created and integrated using the eXeLearning application. The open educational resource designed was subjected to an evaluation of specialists, who endorsed the quality of its content and expressed their positive satisfaction for the purposes for which it was built.

**Keywords:** Open Educational Resources. Study. Mathematics. Learning Objects. Youth and Adult Education.

## Introducción

La Educación de Jóvenes y Adultos constituye un subsistema del sistema de educación. Generalmente, se nutre de sujetos que -por determinadas circunstancias de sus vidas durante la niñez o adolescencia- no pudieron continuar los estudios; y que, una vez cumplida la mayoría de edad o cuando están insertados al ámbito laboral, se reincorporan al contexto educativo con el interés de elevar su nivel de escolaridad.

No obstante, se reconoce como rasgo distintivo de este tipo de enseñanza, que la educación de adultos, puede ser tanto “compensatoria” como “complementaria” de las enseñanzas que se inscriben en el sistema de educación o en los programas de formación profesional. Y, que las estadísticas indican que predominan ciertas diferencias entre los que se matriculan y egresan de ella (MESSINA, 2016).

En Cuba, este subsistema de educación está estructurado por diversos niveles de enseñanza. Por ejemplo, la *Educación Obrera y Campesina* constituye la enseñanza elemental para adultos y proporciona a sus egresados un nivel escolar equivalente en lo fundamental al sexto grado. Tiene carácter preparatorio para la continuación de estudios en *Secundaria Obrera y Campesina*, la cual representa la educación media básica para adultos. Esta proporciona a sus egresados un nivel escolar equivalente en lo fundamental al noveno grado; y sienta las bases para la continuación de los estudios en: Facultad Obrera y Campesina, o en centros politécnicos y para cursos de capacitación de los organismos. La *Facultad Obrera y Campesina* constituye el nivel medio superior para adultos. Proporciona a sus egresados un nivel escolar equivalente en lo fundamental al duodécimo grado. Ofrece la preparación más amplia del adulto para su vida y una base para su calificación técnica y para el ingreso a la educación superior de acuerdo con los requisitos que se establezcan. También cuenta con otros niveles complementarios de superación, como es el caso del conformado por: las Escuelas de Idiomas para trabajadores; la instrucción y educación en centros y establecimientos penitenciarios; los programas alternativos comunitarios; entre otros (RODRÍGUEZ; RODRÍGUEZ, 2018).

En el caso específico de la Facultad Obrera y Campesina, constituye un reto y a la vez una aspiración, lograr que todos los egresados de ese nivel de enseñanza transiten hacia la educación superior. Ello implica, por un lado, que se debe consolidar la base de conocimientos teóricos y prácticos necesarios para aprobar el grado; y por otro, se debe garantizar una adecuada

preparación de los estudiantes para que puedan enfrentar con éxitos los exámenes de Matemática, Español e Historia estipulados como requisitos previos para el ingreso a la educación superior.

Pero, alcanzar tales resultados no es una tarea fácil de lograr. Por ejemplo, los informes que se emiten cada año por el Ministerio de Educación reportan que este subsistema se mantiene estable en el bajo porcentaje de aprobados en los exámenes de ingreso a la educación superior. Y, el examen de Matemática siempre aporta los resultados más desfavorables (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2017, 2018, 2019, 2020). Dentro de las principales causas que pudieran estar incidiendo en estos resultados se destacan: la falta de autoexigencia y de responsabilidad ante el estudio, el deficiente o nulo aprovechamiento de las horas que los sujetos dedican a su autopreparación; así como, el incorrecto dominio de las técnicas de estudio (ESPINDOLA; MARÍN; MOLA, 2020).

En el contexto de la realidad planteada, esta situación se complejiza como resultado de la pandemia que ha generado la circulación del nuevo coronavirus que provoca la enfermedad COVID-19, la cual ha paralizado en gran parte del mundo la modalidad presencial en los distintos niveles de enseñanza del sistema de educación. Tal situación ha influido de manera directa en la búsqueda e implementación de nuevas estrategias y estilos de enseñanza-aprendizaje que permitan dar cierta continuidad a la docencia en momentos en que el aislamiento social constituye una medida sanitaria significativa para el control de la expansión de esta enfermedad (ZACARIAS; SALGADO, 2020).

Al respecto, la educación a distancia de emergencia, se ha constituido en una alternativa viable para enfrentar el reto de la docencia en el periodo del aislamiento social. Esta consiste básicamente en la transferencia a entornos virtuales de los materiales didácticos previamente elaborados con la finalidad de apoyar la instituida docencia presencial (POMARES; ARENCIBIA; GALVIZU, 2021).

Al referirse a este tema, Almerich, Suárez, Díaz y Orellana (2020), señalan que la requerida renovación educativa, demanda en los estudiantes de un conjunto de competencias que les permitan hacer un uso adecuado de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) para desarrollar un aprendizaje con base en la autonomía. Es decir, generar actitudes para asumir un proceso de autogestión de conocimientos.

Con relación a esto, se coincide con Subieta y Amador (2019), en que las renovaciones educativas con las TICs suponen la introducción de profundas transformaciones en las concepciones tradicionales de la gestión docente-educativa, ofreciendo una perspectiva para avanzar en la búsqueda de la forzosa coherencia entre la oferta educativa y las demandas formativas socialmente establecidas. De igual forma, se concuerda con Laurencio y Farfán (2016) en que un factor clave es la aplicación de innovaciones educativas que, considerando las posibilidades reales en cuanto al capital tecnológico de las mismas, permitan dar respuestas contextualizadas a las demandas formativas. Al respecto, López, Ávila, Pérez, Gen y Cordoví (2019) aseveran que los recursos educativos abiertos se consolidan como el soporte de este nuevo paradigma, pues garantizan el acceso libre al conocimiento, aprovechando las ventajas que ofrecen las TICs.

### **Fundamentos teóricos acerca de los recursos educativos abiertos**

Los recursos educativos abiertos son considerados recursos para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación. Residen en el dominio público o han sido publicados bajo una licencia de propiedad intelectual que permite que su uso sea libre para las personas. Estos incluyen: cursos completos, materiales para cursos, módulos, libros de texto, vídeos, pruebas, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas utilizadas para apoyar el acceso al conocimiento (ZACCA; DIEGO; MARTÍNEZ; VIDAL; NOLLA; RODRÍGUEZ, 2013).

Esencialmente, hay solo una diferencia clave entre los recursos educativos abiertos y cualquier otro tipo de recurso educativo, que es su licencia de publicación. Por consiguiente, éstos son simplemente recursos educativos que incorporan una licencia que facilita su reutilización y su potencial adaptación en cualquier medio (textos en papel impreso, recursos audiovisuales o multimedia para computadoras, etc.) sin tener que solicitar autorización previa al titular de los derechos de autor (TRUJILLO, 2020).

En la práctica son muchas las ventajas que justifican el empleo de los recursos educativos abiertos. Por ejemplo, se destaca en primer lugar, que permiten reducir el costo del acceso a materiales educativos, pues los procesos de adquisición de autorización para usar material sujeto a derechos de autor pueden consumir mucho tiempo y dinero. Siguiendo esta idea, otra ventaja radica en el principio que admite la adaptación de los materiales. Por un lado, permite a los profesores ajustar sus contenidos o integrarlos incluso, a otros recursos educativos abiertos, con

la finalidad de contextualizarlos a los intereses educativos a los cuales irá dirigida la enseñanza de los contenidos. Y, por otro lado, ofrece a los estudiantes la oportunidad de participar activamente en su proceso de aprendizaje, a través de la reutilización y mejoramiento de la estructura del recurso educativo abierto, al brindarles la posibilidad de fomentar su creatividad enriqueciendo sus contenidos y creando, a la vez, una versión mejorada o totalmente nueva del recurso educativo abierto. Lo cual resulta admisible siempre que se haga con la intención de perfeccionar sus contenidos para potenciar el estudio de los temas que aborda el mismo.

Cuando se indaga acerca de cómo se puede elaborar un recurso educativo abierto, diversos autores (NARDÍN; RUÍZ; BÁEZ; PRIETO; TORRES; PACHECO, 2015; HERNÁNDEZ; GÓMEZ; RODRÍGUEZ; MARTÍNEZ; LÓPEZ; RODRÍGUEZ, 2015; TRUJILLO, 2020) coinciden, en que se deben emplear modelos del diseño instruccional, concebidas para la planificación y el control del proceso. En tal sentido, se recomienda transitar por las siguientes acciones:

1. Determinación del título y el objetivo del recurso educativo abierto.
2. Análisis y determinación de los contenidos que se deben incorporar, según la secuencia didáctica planeada (módulos, objetos de aprendizajes, libros de texto, material multimedia, evaluaciones de diagnóstico, etc.).
3. Diseño y producción de la estructura visual del recurso educativo abierto. Iniciando por un prototipo se hacen las consideraciones para las bases de datos de las evaluaciones del tema y de la evaluación de la aplicación.
4. Determinación del repositorio (plataforma) en la cual se subirá y de los metadatos para su búsqueda; así como del tipo de licencia Creative Commons que se utilizará para la autoría.
5. Valoración de la factibilidad aplicativa del recurso educativo abierto, ya sea a través del criterio de expertos, especialistas o de usuarios. Esta acción resulta muy importante pues da la posibilidad de corregirlo o perfeccionarlo antes de ponerlo a la disposición pública.

Los recursos educativos abiertos están conformados, en su gran mayoría, por objetos de aprendizaje. Éstos se definen como una entidad digital, autocontenible y reutilizable, con un claro propósito educativo, constituido por al menos tres componentes internos editables:

contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización (CHIAPPE; SEGOVIA; RINCÓN, 2007).

Los objetos de aprendizaje también son considerados como materiales educativos digitales, en cuya estructura integran componentes didácticos (intencionalidad formativa, contenidos, reflexión sobre lo aprendido). Están indexados a través de los metadatos necesarios para su gestión y poseen entre sus propiedades básicas la reusabilidad, accesibilidad, granularidad, interoperabilidad y durabilidad (NARDÍN; RUÍZ; BÁEZ; PRIETO; TORRES; PACHECO, 2015).

La propiedad o característica intrínseca de los objetos de aprendizaje de ser reutilizables significa que tienen la posibilidad de ser usados en contextos y propósitos educativos diferentes. O sea, pueden adaptarse y combinarse dentro de nuevas secuencias formativas. Según Hernández, Gómez, Rodríguez, Martínez, López y Rodríguez (2015) para que un objeto de aprendizaje pueda ser reutilizable, los contenidos no deben contextualizarse; es decir, no deben hacer referencia a su ubicación ni en la asignatura, ni en la titulación, ni en el tiempo.

Por su parte, la accesibilidad hace referencia a la facilidad que tienen los objetos de aprendizaje para ser identificados, buscados y encontrados, gracias al correspondiente etiquetado a través de diferentes descriptores (metadatos) que permitan la catalogación y almacenamiento en repositorios. La granularidad responde a la posibilidad de añadidura de diversos componentes, díganse videos, audio, imagen, simulación, etc. Mientras más componentes independientes tiene un objeto mayor nivel de granularidad posee. La interoperabilidad responde a la capacidad para poder integrarse en plataformas diferentes de software y hardware. Y, la durabilidad hace referencia a que deben permanecer intactos a las actualizaciones de software y hardware, pero en caso de requerir cambios en los contenidos no se necesitan grandes esfuerzos (CHIAPPE; SEGOVIA; RINCÓN, 2007; HERNÁNDEZ; GÓMEZ; RODRÍGUEZ; MARTÍNEZ; LÓPEZ; RODRÍGUEZ, 2015).

Desde el punto de vista técnico, los objetos de aprendizaje; y por ende, los recursos educativos abiertos resultan por lo general complicados de elaborar. Además, requieren una dilatada dedicación cuando se conciben partiendo de cero. No obstante, en la actualidad, existen un grupo considerable de programas informáticos -también conocidos como herramientas de autor- que de forma gratuita se encuentran disponibles en Internet y permiten de una forma sencilla elaborar tutoriales, unidades didácticas completas, programas de ejercicios o de

evaluación, como es el caso del eXeLearning, Reload, Edilim, Hot Potatoes, Jclíc, y muchos otros.

Desde el punto de vista psicopedagógico, la elaboración de los objetos de aprendizaje y de los recursos educativos abiertos, deben tener ciertos contenidos orientados a la estimulación de la motivación del estudiante, de modo que incentiven el avance hacia mejores niveles de aprendizaje. Esto significa, que la selección de los contenidos que se insertarán en los objetos de aprendizaje o recursos educativos abiertos, deben ser precisos y concisos en cuanto a la calidad del contenido instructivo y educativo que se pretende transmitir; y contener además, ciertos mensajes subliminarios que hagan consciente al sujeto de qué significa aprender y de cómo influirá ese aprendizaje para la obtención de buenos desempeños profesionales, sociales y sus planes futuros.

Esa unidad de lo cognitivo y lo afectivo -descrita anteriormente- es lo que posibilitará que se desencadene un impulso que conduce y activa al sujeto a la acción para satisfacer la necesidad que le da origen, contribuyendo de esta manera a regular la conducta; y por ende, su comportamiento. Al respecto, se coincide con Espindola, Marín y Mola (2020) al plantear que, cuando el contenido axiológico que tiene para el sujeto mejorar su rendimiento académico, a través de avances significativos en el estudio y el aprendizaje, es construido de manera activa por éste; y adquiere además, de un significado, un sentido personal, entonces ello puede convertirse en un elemento movilizador y orientador de su conducta, reforzando a la vez, la responsabilidad individual que adopta el sujeto con su autoformación.

Ahora bien, teniendo en cuenta todo lo anterior, los autores sintetizan las siguientes ideas: En Cuba, el reto que implica para el subsistema de la Educación de Jóvenes y Adultos, lograr que todos los estudiantes que cursan el último año de la Facultad Obrera y Campesina, aprueben el examen de ingreso de Matemática para matricular en la educación superior, constituye aún una utopía. Y, para colmo, éste se ha visto afectado de manera global por las drásticas medidas sanitarias establecidas para enfrentar las adversidades generadas por la pandemia de la COVID-19. Ello requiere que se adopten otras medidas, desde el punto de vista organizacional, para minimizar las afectaciones al sistema educativo y garantizar la docencia, sustentado en una educación a distancia de emergencia, durante el periodo del aislamiento social.

Lo anterior implica desarrollar una renovación educativa que abarque el adecuado uso de las TICs para estimular la responsabilidad individual ante el estudio y lograr un mejor



aprovechamiento de las horas que los estudiantes dedican a su autopreparación. Esto pudiera resultar posible si se generan propuestas didácticas que permitan con el auxilio de los recursos educativos abiertos acceder libremente al conocimiento, aprovechando las ventajas que ofrecen las TICs.

Por tanto, el presente artículo tiene como objetivo proponer un recurso educativo abierto para el estudio de la Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos orientada a la preparación de los estudiantes para enfrentar con éxitos el examen de ingreso de Matemática a la educación superior.

## **Metodología**

Basado en el análisis teórico, se realizó una investigación de innovación tecnológica, entre los meses de enero a diciembre de 2020, en la provincia de Camagüey, Cuba. El estudio se desarrolló en tres etapas, empleando el trabajo a distancia entre los investigadores debido a los flujos de la pandemia COVID-19. El mismo se ejecutó de la siguiente forma:

*Primera etapa*, identificada como planificación didáctica del estudio. Tuvo como objetivo: Determinar los contenidos esenciales de la Matemática para la sistematización y ejercitación de los estudiantes de la Educación de Jóvenes y Adultos en función de su adecuada preparación para el examen de ingreso a la educación superior.

Para lograr lo anterior, se emplearon como métodos teóricos de investigación: el análisis-síntesis y la inducción-deducción; y como método empírico, sobresalió, la revisión de documentos. La conjugación de estos métodos permitió la consecución de las siguientes acciones por parte del equipo de investigación:

- Análisis crítico del plan de estudios de la Educación de Jóvenes y Adultos; de los programas de Matemática para cada nivel de enseñanza y de las orientaciones metodológicas del Ministerio de Educación para enfrentar los exámenes de ingreso a la educación superior.
- Estudio de los resultados obtenidos de la aplicación del diagnóstico inicial de la asignatura Matemática en los grupos de estudiantes.
- Valoración reflexiva de propuestas pedagógicas relacionadas con el uso de la tecnología computarizada en la enseñanza de la Matemática; así como del estudio

acerca de qué son los recursos educativos abiertos y cómo se implementan éstos en la docencia.

- Elaboración de los contenidos y documentos que se deben incorporar en los objetos de aprendizaje y selección de páginas web o materiales útiles disponibles en Internet para su integración a los objetos de aprendizaje.

Se decidió además, utilizar los materiales disponibles en línea en el Portal CubaEduca, del Ministerio de Educación. En dicho sitio web se propone un conjunto de materiales educativos sobre temas importantes de la matemática básica, incluyendo los producidos por Audiovisuales CineSoft, a través de los cuales los estudiantes pueden sistematizar y profundizar los conocimientos de estos temas.

*Segunda etapa*, identificada como construcción de la propuesta. Tuvo como objetivo: Elaborar un recurso educativo abierto para el estudio de la Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos orientada a la preparación de los estudiantes para enfrentar con éxitos el examen de ingreso de Matemática a la educación superior. En esta etapa sobresalió como método teórico la modelación; y en la misma se desarrollaron las siguientes acciones:

- Diseño general del recurso educativo abierto.
- Elaboración de los objetos de aprendizaje para cada tema de la asignatura Matemática.

Para el diseño visual del recurso educativo abierto se empleó la versión 2.0.4 disponible en la página web del proyecto eXeLearning (<http://exelearning.net>). Este estilo utiliza colores predominantes claros y textos en color negro para resaltar la información. Ello garantiza, de modo general, una adecuada visibilidad de su contenido y que no resulte agresivo a la vista de los usuarios.

Para la elaboración de los objetos de aprendizaje se analizaron diversas plataformas, herramientas y aplicaciones que en la actualidad se emplean para su construcción, entre las que destacaron: Moodle, WebEx, y el eXeLearning. La elección entre uno u otro se sustentó en el tipo de recurso que se necesitaba; así como en el nivel de granularidad que este iba a tener (aspecto que se refiere específicamente a las dimensiones que puede tener un objeto de aprendizaje, las cuales repercuten directamente en su reusabilidad didáctica, cuanto más pequeño sea el objeto es más fácil de combinar y por tanto más reutilizable). De ahí que se decidiera utilizar la herramienta eXeLearning, ya que permite editar contenidos abiertos (objetos

de aprendizaje off-line) que pueden ser incorporados a la plataforma Moodle o como páginas web auto-contenidas.

Dicha herramienta es un software de código abierto que facilita crear web didácticas y tutoriales de forma comunicativa, intuitiva y fácil de usar. Los contenidos de la web resultante se organizan en un menú con los temas tratados y permite incluir texto, imágenes, videos u otros elementos multimedia, así como actividades interactivas de autoevaluación, etc.

*Tercera etapa*, identificada como de análisis teórico de la propuesta. Tuvo como objetivo: Valorar la factibilidad práctica del recurso educativo abierto elaborado mediante el criterio de especialistas. En la misma, se empleó como método empírico de investigación, la encuesta y el análisis de contenido; los cuales fueron evidentes durante la implementación de las siguientes acciones:

- Diseño y aplicación de la encuesta a especialistas.
- Análisis, procesamiento e interpretación de la información obtenida en la encuesta.

Es válido precisar, que en este estudio para ser clasificado como “especialista”, se consideró como requisito de idoneidad: ser profesor de Matemática y avalar su preparación científica teniendo como mínimo una maestría en Enseñanza de la Matemática. En tal sentido, la selección de los especialistas se desarrolló de manera directa por parte del equipo de investigación (muestreo no probabilístico), llegando a conformar un universo de estudio constituido por 47 profesores, integrado por miembros del Grupo de Investigación en Matemática Educativa de la Universidad de Camagüey (GIMEUC); y por profesores de la Educación de Jóvenes y Adultos, que estuvieran dispuestos a participar como especialistas. Bajo estas condiciones, la muestra quedó conformada por 35 profesores (28 del GIMEUC y 7 de la Educación de Jóvenes y Adultos).

A estos especialistas se les dio la posibilidad de que interactuaran cuatro semanas con el recurso educativo abierto diseñado; y que posteriormente, emitieran sus criterios en relación al mismo. La información obtenida de la encuesta se procesó estadísticamente con la ayuda de la aplicación Microsoft Excel. Pero, al emplearse un muestreo de tipo no probabilístico, no se pudo calcular el error estándar; por tanto, resultó imposible determinar con qué nivel de confianza se hace una estimación. Por tal razón, se decidió realizar una caracterización de los principales resultados obtenidos con el empleo de los recursos que brinda la estadística descriptiva. En

esencia, ello permitió hacer una valoración integral del nivel de aceptación de los especialistas con respecto a la propuesta presentada.

## Resultados

### Descripción del recurso educativo abierto: “Matemática para educación de adultos”.

El recurso educativo abierto diseñado cuenta con una estructura sencilla para la presentación del contenido, la cual permite al usuario identificar, con relativa facilidad, hacia donde debe dirigirse para acceder al contenido matemático de su interés. O sea, en la parte superior de la ventana aparece una barra horizontal con el título del recurso educativo abierto: “Matemática para educación de adultos”. Debajo, se divide la ventana en dos secciones; la de mayor extensión contiene una breve introducción que precisa cuál es la finalidad de este producto informático. Y, a la izquierda, aparece la otra sección que contiene un menú con los principales temas que se abordan en este nivel de enseñanza (ver figura 1).

**Figura 1** - Página principal del recurso educativo abierto.



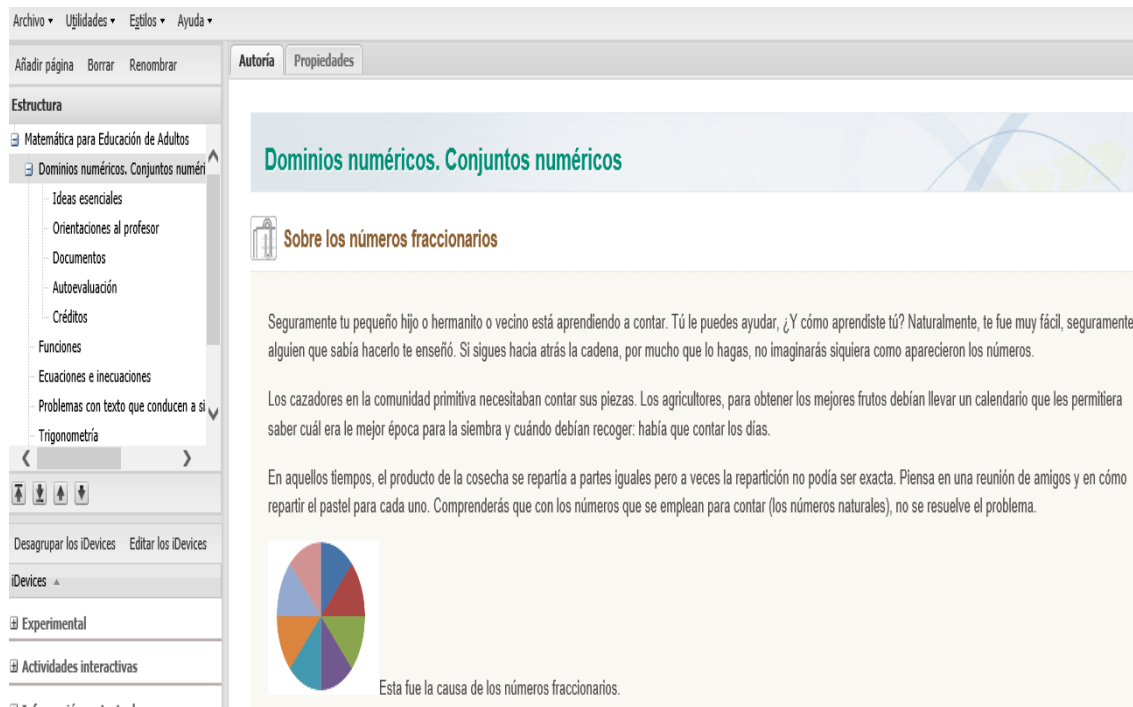
**Fuente:** Recurso educativo abierto: “Matemática para educación de adultos”.

Cuando se accede por el menú al contenido de los temas, el usuario (en este caso se hace referencia al profesor o el estudiante) comienza a interactuar con cada objeto de aprendizaje, los cuales se muestran a través de los siguientes módulos:

- *Inicio*: Ofrece una presentación sencilla de la historia y epistemología del contenido matemático que abarca en cada caso el objeto de aprendizaje (Conjuntos y dominios numéricos; funciones; ecuaciones e inecuaciones; problemas con texto que conducen a sistemas de ecuaciones lineales; trigonometría; geometría analítica; geometría plana y del espacio; estadística).
- *Ideas esenciales*: Contiene una explicación detallada de los aspectos teóricos del contenido matemático que el estudiante debe dominar, y al cual se remitirán previo a la revisión de cualquier otro módulo. En esta sección se plantean además, los objetivos y se comentan requisitos previos.
- *Orientaciones al profesor*: Contiene recomendaciones y sugerencias metodológicas que permiten al docente, desde una visión psicológica, pedagógica y didáctica, conjugar los diversos estilos de aprendizaje de los estudiantes cuando emplean este tipo de tecnología.
- *Documentos*: Propone a los estudiantes la realización de un conjunto de ejercicios, agrupados según tipo y complejidad, para la sistematización de los contenidos. Para garantizar la confianza de los estudiantes, se presentan además, las respuestas de cada ejercicio; así como una breve explicación de su proceso de resolución. También se facilitan algunas direcciones electrónicas para que el usuario pueda acceder, según sus intereses y posibilidades, a guías de estudio publicadas en Internet (modalidad on-line).
- *Autoevaluación*: Contiene un temario de evaluación, con preguntas similares a las que se han propuestos en los exámenes de ingreso de Matemática a la educación superior cubana, vinculadas al tema específico que aborda el objeto de aprendizaje. Es válido señalar, que en estos temarios se hace uso de las actividades interactivas de evaluación, a través de las cuales los estudiantes pudiesen probar sus conocimientos. Dichas actividades ofrecen las respuestas de los ejercicios como mecanismo de retroalimentación y los estimula a que continúen profundizando en el tema sugiriendo el estudio de otros materiales complementarios que se pueden descargar de la página del Portal CubaEduca.
- *Créditos*: Muestra los datos generales de los autores.

Para tener una idea más aproximada del recurso educativo abierto que se propone, a continuación se muestra, a modo de ejemplo, uno de los objetos de aprendizaje que lo integran (ver figura 2). La ejemplificación se realizará mostrando parte del contenido de algunos de sus módulos.

**Figura 2** - Objeto de aprendizaje del tema 1: “Dominios numéricos. Conjuntos numéricos”.



**Fuente:** Recurso educativo abierto: “Matemática para educación de adultos”.

La figura 2, muestra el módulo de inicio del objeto de aprendizaje creado para el tema 1: “Dominios numéricos. Conjuntos numéricos”. El menú que aparece en la parte izquierda se puede mostrar u ocultar según lo prefiera el usuario. La otra sección, representa el área principal, que contiene el logo y presentación del objeto de aprendizaje.

En el módulo ideas esenciales, aparece una breve introducción al tema de los dominios y conjuntos numéricos. Se muestran además, los objetivos del tema, se precisan los conocimientos que deben poseer los estudiantes antes de comenzar a utilizar el objeto de aprendizaje; así como los contenidos fundamentales que se abordan en la asignatura Matemática Elemental para este nivel de enseñanza, tales como: operaciones con números naturales y con fracciones, ordenamiento de números naturales y otros conocimientos previos (ver figura 3).

**Figura 3** - Módulo ideas esenciales del objeto de aprendizaje del tema 1: “Dominios numéricos. Conjuntos numéricos”.

**Fuente:** Recurso educativo abierto: “Matemática para educación de adultos”.

En el módulo orientaciones al profesor, se ofrecen recomendaciones para el trabajo con estudiantes que cursan el nivel de enseñanza de la Educación de Jóvenes y Adultos. De igual forma, aparecen sugerencias metodológicas que puntualizan cómo se debe orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido relativo a los dominios y conjuntos numéricos utilizando este tipo de tecnología. Se ofrecen además, una selección de artículos científicos, en su mayoría elaborados por miembros del Grupo de Investigación en Matemática Educativa de la Universidad de Camagüey (GIMEUC); y tesis de maestría en Enseñanza de la Matemática, como materiales de apoyo que sustentan desde posturas psicológicas, pedagógicas y didácticas la enseñanza del contenido específico que aborda el objeto de aprendizaje (ver figura 4).

**Figura 4 -** Módulo orientaciones al profesor del objeto de aprendizaje del tema 1.

**Fuente:** Recurso educativo abierto: “Matemática para educación de adultos”.

En el módulo documentos, se insertan ficheros en formato PPS y PDF, con los ejercicios que deben ejecutar los estudiantes, divididos en tres secciones fundamentales: Dominios numéricos, ordenamiento de números, y operaciones entre conjuntos; cuyo nivel de complejidad va aumentando, de forma gradual, en cuanto a análisis y resolución. También se ofrecen posibles vías de soluciones a los ejercicios propuestos, y la dirección electrónica de páginas web que contienen curiosidades y relatos históricos de matemáticos que hicieron aportes a esta área de la Matemática; así como otros tipos de ejercicios que sirven para la ejercitación del contenido.

Posteriormente, en el módulo autoevaluación, se propone un conjunto de actividades orientadas a la comprobación de sus conocimientos. Se ofrece un cuestionario de autoevaluación con cinco preguntas de formato diverso, que pueden indicar al estudiante el nivel de precisión de su respuesta; y en el caso, en que este resulte negativo, el sistema devuelve una explicación del porqué la respuesta es incorrecta. También se propone un examen para la evaluación del tema, el cual puede ser enviado al correo electrónico del profesor para su revisión.

En la figura 5, que se muestra a continuación, se puede observar la utilización de los diferentes iDevices para la creación de actividades interactivas que propone la herramienta eXeLearning, las que permiten al estudiante interactuar directamente con el objeto de aprendizaje, pudiendo verificar las respuestas y obtener algún tipo de retroalimentación previamente suministrada. Por ejemplo, la pregunta de verdadero o falso; y la actividad de elegir la respuesta correcta con la opción examen scorm.

**Figura 5** - Ejemplo de actividades interactivas del módulo autoevaluación del objeto de aprendizaje del tema 1: “Dominios numéricos. Conjuntos numéricos”.

The image shows a screenshot of the eXeLearning software interface. On the left side, there is a vertical list of iDevices (interactive devices) under the heading 'Dominios numéricos. Conjuntos numéricos'. The list includes: Ideas esenciales, Orientaciones al profesor, Documentos, Autoevaluación (highlighted), Créditos, Funciones, Ecuaciones e inecuaciones, Problemas con texto que conducen a si, and Trigonometría. Below this list are buttons for 'Desagrupar los iDevices' and 'Editar los iDevices', and a 'Devices' section with a plus sign. Further down, there are sections for 'Experimental', 'Actividades interactivas', 'Actividad desplegable', 'Cuestionario SCORM', 'Pregunta de Elección Múltiple', 'Pregunta de Selección Múltiple', 'Pregunta Verdadero-Falso' (highlighted), 'rellenar huecos', and 'Información no-textual'. On the right side, the main content area is titled 'Autoevaluación' and contains a question: 'Pregunta Verdadero-Falso'. The question text is: 'Dadas las siguientes proposiciones conteste verdadero o falso. Justifique las que sean falsas.' There are two sub-questions, both labeled 'a)'. The first sub-question is: 'La figura representa la intersección de los conjuntos A y B (región sombreada más intensamente)'. Below this text is a Venn diagram with two overlapping circles, A and B. The intersection of A and B is shaded in a darker blue. Below the diagram is a 'Sugerencia' button and two radio buttons: 'Verdadero' and 'Falso'. The second sub-question is: 'La figura representa la unión de los conjuntos A y B'. Below this text is another Venn diagram with two overlapping circles, A and B. The entire area covered by both circles is shaded in a darker blue. Below this diagram is a 'Sugerencia' button and two radio buttons: 'Verdadero' and 'Falso'.



**Fuente:** Recurso educativo abierto: “Matemática para educación de adultos”.

En sentido general, los objetos de aprendizaje fueron exportados en formato HTML, como carpetas auto-contenidas para alojarlas en un servidor web o utilizarlas desde cualquier dispositivo de almacenamiento. No obstante, estos objetos de aprendizaje pueden ser exportados como paquete SCORM, en caso de que se desee integrarlos a algún EVEA. Finalmente, este recurso educativo abierto se publicó bajo *Licencia Creative Commons (CC): Reconocimiento - no comercial- compartir igual 4.0*, con la que se permite hacer copias, compartir, modificar, y reutilizar sin fines comerciales. Así, se garantiza las posibilidades de redistribución, adaptación y combinación.

### **Valoración de los especialistas acerca de la factibilidad práctica del recurso educativo abierto: “Matemática para educación de adultos”.**

Los expertos coinciden en que el recurso educativo abierto: “Matemática para educación de adultos” constituye una alternativa viable para garantizar la dirección del estudio independiente de los contenidos matemáticos en la Educación de Jóvenes y Adultos. Al respecto, el 85,7% valoró como positivo la inclusión de contenidos que abordan la historia y epistemología de los contenidos matemáticos que se explican en cada objeto de aprendizaje.

De igual forma, el 94,3% consideró positivo el enfoque didáctico que se aprecia en cada uno de los temas que se presentan, al resultar precisos en cuanto a los objetivos de carácter instructivos que deben vencer los estudiantes; así como en la explicación detallada de los aspectos teóricos del contenido matemático. No obstante, el 48,6% sugirió que se debe profundizar en torno a los ejemplos que se muestran, de modo que resulten más representativos de la variedad de posibles vías de soluciones que pudieran tener los ejercicios. Esta sugerencia está dada, fundamentalmente, porque el recurso educativo abierto que se propone está diseñado para estimular el estudio independiente, por tanto, debe prever y satisfacer las posibles dudas que pudieran presentar sus usuarios.

Aunque el 100% de los especialistas consideraron muy útiles y necesarias las recomendaciones y sugerencias didácticas y metodológicas que aparecen en el módulo “orientaciones al profesor”, el 37,1% de ellos advirtió, que de igual forma se pudo asesorar a los estudiantes para lograr una mejor predisposición hacia el estudio; así como a autoprepararse psicológicamente para enfrentar el examen de ingreso de Matemática a la educación superior.

En cuanto a la calidad y variedad de los ejercicios que se presentan, el 82,9% de los especialistas los valoró positivamente, mientras que el resto (17,1%) consideraron que en ocasiones, algunos de ellos, contenían un elevado nivel de complejidad, lo cual podía obstaculizar la secuencia del estudio y desmotivar al estudiante en cuanto a buscar la posible vía de solución. No obstante, el 100% reconoció como un aspecto muy positivo que se ofrecían las respuestas de cada ejercicio; así como una breve explicación de su proceso de resolución. Aunque esto también suscitó algunos comentarios en cuanto a si con esa facilidad los estudiantes se esforzarían en realizar de manera independiente los ejercicios. En menor medida (22,9% de los especialistas) elogiaron la posibilidad que ofrece este recurso educativo abierto para acceder a través de la modalidad on-line a guías de estudio publicadas en Internet.

Con respecto al módulo autoevaluación, el 100% coincidió en que este resulta muy valioso para los estudiantes pues le ofrece la posibilidad de diagnosticar hasta dónde han avanzado en su aprendizaje. Se acogió con agrado la inclusión de preguntas de formato diverso, que alertan acerca del nivel de acierto en la respuesta y devuelve una explicación cuando esta resulta incorrecta. Y, se resaltó la posibilidad que ofrece el mismo de enviar un correo electrónico al profesor para su revisión detallada.

En sentido general, los especialistas se muestran optimistas en cuanto a la factibilidad práctica y posible impacto que puede tener este recurso educativo abierto en la Educación de Jóvenes y Adultos, pues reconocen que se puede trabajar con él sin necesidad de tener un conocimiento profundo de informática. De igual forma destacan la ventaja que ofrece esta tecnología, soportada en eXeLearning, al poder ser manipulada como una página web auto-contenida; o sea, que se puede trabajar con ella sin necesidad de conexión a Internet (modalidad off-line).

También resultó destacado por parte de los especialistas las posibilidades que ofrece este recurso educativo abierto de poder ser modificado a gusto del usuario. Por ejemplo, en el módulo “orientaciones al profesor” permite la incorporación de nuevos materiales o la eliminación de aquellos que no resulten de interés para el usuario. Algo similar ocurre en el módulo “documentos”, al ofrecer la opción de descargar y guardar guías de estudio publicadas en Internet. Esto resulta posible porque se publicó bajo licencia abierta Creative Commons (CC) y no se puso restricción.

## **Conclusiones**

El cambio en el panorama educativo actual producido como respuesta en el enfrentamiento a la pandemia de la COVID-19, ha estimulado el uso de los recursos educativos abiertos como soportes digitales imprescindibles para minimizar las afectaciones a la instituida docencia presencial, en un contexto donde el aislamiento social constituye una medida efectiva para evitar la propagación de esa enfermedad.

El recurso educativo abierto “Matemática para educación de adultos” constituye una alternativa viable y de fácil interacción para promover el estudio de la Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos, pues incorpora en los objetos de aprendizaje, actividades interactivas que permiten verificar las respuestas y obtener algún tipo de retroalimentación previamente suministrada. De igual forma, al contener temarios de autoevaluación, con preguntas similares a las que se han propuestos en los exámenes de ingreso de Matemática a la educación superior, se contribuye a la autopreparación de los estudiantes para enfrentar con éxitos este tipo de evaluación.

Los especialistas valoran de manera positiva la factibilidad práctica de este recurso educativo abierto para su uso en la Educación de Jóvenes y Adultos, en el contexto cubano actual, pues reconocieron que se ajusta a los fines para el cual fue construido; que se puede trabajar con él sin necesidad de tener un conocimiento profundo de informática y sin necesidad de conexión a Internet. Además, corroboraron las posibilidades reales que ofrece este recurso educativo abierto de poder ser modificado a gusto del usuario por las bondades que ofrece la licencia bajo la cual se publicó.

### **Referencias bibliográficas**

- ALMERICH, G.; SUÁREZ, J.; DÍAZ, I.; ORELLANA, N. Estructura de las competencias del siglo XXI en alumnado del ámbito educativo. Factores personales influyentes. **Revista Educación XX1**, v. 23, n. 1, 2020. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/23853/20479>
- CHIAPPE, A.; SEGOVIA, Y.; RINCÓN, H. Y. Toward an instructional design model based on learning objects. **Educational Technology Research and Development**, v. 55, p. 671-681, 2007.
- CUBA. Ministerio de Educación. Resultados de la Educación de Jóvenes y Adultos. Informe anual del curso escolar 2016-2017. La Habana: diciembre de 2017.

- CUBA. Ministerio de Educación. Resultados de la Educación de Jóvenes y Adultos. Informe anual del curso escolar 2017-2018. La Habana: diciembre de 2018.
- CUBA. Ministerio de Educación. Resultados de la Educación de Jóvenes y Adultos. Informe anual del curso escolar 2018-2019. La Habana: diciembre de 2019.
- CUBA. Ministerio de Educación. Resultados de la Educación de Jóvenes y Adultos. Informe anual del curso escolar 2019-2020. La Habana: diciembre de 2020.
- ESPINDOLA, A.; MARÍN, C. M.; MOLA, C. Dedicación al estudio en jóvenes universitarios: Responsabilidad compartida entre docentes y estudiantes. **Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa**, v. 8, n. 2, p. 234-247, 2020. Recuperado de <http://www.refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3237/2012>
- HERNÁNDEZ, G. V.; GÓMEZ, R.; RODRÍGUEZ, A.; MARTÍNEZ, X.; LÓPEZ, D. V.; RODRÍGUEZ, M. D. Objeto de aprendizaje: Elementos conceptuales sobre la categoría "riesgo" en medicina preventiva. **Revista EDUMECENTRO**, v. 7, n. 3, 2015. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v7n3/edu05315.pdf>
- LAURENCIO, A.; FARFÁN, P. C. La innovación educativa en el ámbito de la responsabilidad social universitaria. **Revista Cubana de Educación Superior**, v. 35, n. 2, p. 16-34, 2016. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v35n2/rces02216.pdf>
- LÓPEZ, E.; ÁVILA, Y.; PÉREZ, B.; GEN, L.; CORDOVÍ, V. Recursos educativos abiertos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Superior en Tecnología de la Salud. **Revista Cubana de Informática Médica**, v. 11, n. 1, 2019.
- MESSINA, G. La educación de jóvenes y adultos en América Latina. Políticas, formación y prácticas. El tiempo de la emancipación. **Revista Interamericana de Educación de Adultos**, v. 38, n. 1, p. 1-28, 2016. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4575/457545337007/html/index.html>
- NARDÍN, A.; RUÍZ, J. M.; BÁEZ, R.; PRIETO, D. V.; TORRES, R.; PACHECO, S. Utilización de guías didácticas de matemática en eXeLearning en ciencias técnicas. **Revista Pedagógica Universitaria**, v. XX, n. 1, 2015.
- POMARES, E. J.; ARENCIBIA, L. G.; GALVIZU, K. Innovación emergente para la COVID-19: Taller virtual sobre el uso educativo de la plataforma Moodle. **Revista Cubana de Informática Médica**, v. 13, n. 1, 2021.

- RODRÍGUEZ, R.; RODRÍGUEZ, E. Las investigaciones pedagógicas en la Educación de Jóvenes y Adultos de Cuba: Evolución histórica. **VARONA, Revista Científico-Metodológica**, n. 66, p. 1-8, 2018. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/vrcm/n66/1992-8238-vrcm-66-e14.pdf>
- SUBIETA, B. D.; AMADOR, M. B. La apropiación de la educación virtual por parte de los colectivos sociales: Las nuevas relaciones entre la tecnología, el conocimiento, y lo social. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 4, p. 6908-6908, 2019. Recuperado de <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/campo/article/view/6908/15050>
- TRUJILLO, J. A. Metodología para la organización de los Recursos Educativos Abiertos en la carrera de Educación Laboral-Informática. **MENDIVE. Revista de Educación**, v. 18, n. 1, p. 102-115, 2020. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v18n1/1815-7696-men-18-01-105.pdf>
- ZACARIAS, J. D.; SALGADO, G. D. Estudio de la preparación del profesorado en México ante la pandemia del COVID-19 en la transición de enseñanza presencial a virtual o en línea. **Revista PARADIGMA**, v. LXI, p. 795-819, 2020. Recuperado de <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p795-819.id925>
- ZACCA, G.; DIEGO, F. M.; MARTÍNEZ, G. M.; VIDAL, M. J.; NOLLA, N. E.; RODRÍGUEZ, L. **Manual Metodológico: Universidad Virtual de Salud**. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas, 2013.

*Autores:*

***Julieta Castañal López***

Licenciada en Ciencias Exactas. Metodóloga Provincial de Matemática de la Educación de Jóvenes y Adultos. Dirección Provincial de Educación. Camagüey. Cuba. [julietacl@nauta.cu](mailto:julietacl@nauta.cu)  
<https://orcid.org/0000-0002-6332-8131>

***Alexia Esther Nardín Anarela***

Profesora Auxiliar y Máster en Enseñanza de la Matemática. Departamento de Matemática de la Facultad de Informática y Ciencias Exactas. Universidad de Camagüey. Cuba.  
[alexia.nardin@reduc.edu.cu](mailto:alexia.nardin@reduc.edu.cu)  
<https://orcid.org/0000-0001-9319-6601>

***Arnaldo Espindola Artola***

Profesor Titular e Investigador Titular, y Doctor en Ciencias Pedagógicas. Investigador del Centro de Estudios para la Calidad Educacional y Empresarial. Universidad de Camagüey. Cuba. [arnaldo.espindola@reduc.edu.cu](mailto:arnaldo.espindola@reduc.edu.cu)  
<https://orcid.org/0000-0002-9730-6238>

***Maritza Salomé Garlobo Figueredo***

Profesora Auxiliar y Máster en Ciencias de la Educación. Investigadora del Centro de Estudios para la Calidad Educacional y Empresarial. Universidad de Camagüey. Cuba. [maritza.garlobo@reduc.edu.cu](mailto:maritza.garlobo@reduc.edu.cu)  
<https://orcid.org/0000-0002-7630-5017>