

# Capítulo 5

---

## **Sistema de gestión de recursos educativos abiertos en instituciones de educación superior**

*Yobani Martínez-Ramírez<sup>1</sup>  
Rafael Alejandro Ayala Castillo<sup>2</sup>  
Alan Ramírez-Noriega<sup>3</sup>  
Reyna Montes-Santiago<sup>4</sup>*

<https://doi.org/10.61728/AE24040068>

---

<sup>1</sup> yobani@uas.edu.mx, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>2</sup> r.alex.ayalac@gmail.com, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>3</sup> alandramireznoriega@uas.edu.mx, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>4</sup> reynaelisa@ms.uas.edu.mx, Universidad Autónoma de Sinaloa.

## Resumen

Los Recursos Educativos Abiertos (REA) son materiales para la enseñanza-aprendizaje (E-A) y la investigación, con licencias abiertas para su adaptación, mejora continua y libre reutilización. Con la pandemia incrementó su importancia y su uso en las instituciones de educación superior (IES). Actualmente, existe dificultad para gestionar estos recursos digitales en el entorno educativo y existe dificultad en el seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Aún con estas dificultades, los docentes siguen utilizando REA (almacenados en repositorios externos) en diferentes asignaturas (incluidas las de matemáticas) para incrementar el desempeño académico del estudiante. En este trabajo se propone un sistema de gestión de REA (SG-REA) para comunidades de usuarios inscritos en asignaturas de matemáticas. Se explora el caso de estudio de un grupo de docentes expertos del área matemática de una IES (la Facultad de Ingeniería Mochis de la Universidad Autónoma de Sinaloa, FIM-UAS). La evaluación de la usabilidad del SG-REA con el grupo experimental alcanzó 81.43 puntos SUS, que en términos adjetivos para describir la experiencia de usuario indica que la usabilidad del sistema es aceptable y excelente. Por otra parte, la evaluación del grado de aceptación tecnológica, indica que existe una aceptable utilidad percibida y una aceptable facilidad de uso percibida hacia el SG-REA en el diseño y seguimiento de un curso. No obstante, en este estudio se detectaron nuevos requerimientos que abre nuevas áreas de oportunidad para la mejora del sistema. Así también, aunque no es posible generalizar este resultado, se tiene un primer indicio del potencial de un SG-REA en IES.

## Introducción

Los REA es un término acuñado por la UNESCO en el año 2002 que se define por sus siglas como “Recursos Educativos Abiertos” con el objetivo de ofrecer de forma pública, gratuita y accesible recursos educativos provistos por medio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para su consulta, uso y adaptación con fines no comerciales (Mortera Gutiérrez et al., 2011).

En (Butcher et al., 2015) Butcher se refiere a los REA como cualquier recurso educativo (incluso mapas curriculares, materiales de curso, libros de estudio, streaming de videos, aplicaciones multimedia, podcasts y cualquier material que haya sido diseñado para la enseñanza y el aprendizaje) que esté plenamente disponible para ser usado por educadores y estudiantes, sin que haya necesidad de pagar regalías o derechos de licencia.

Los REA son materiales protegidos por derechos de autor que han sido publicados con una licencia abierta, son de dominio público y están en cualquier formato, esto permite a los usuarios que tengan acceso a ellos en diferentes formas, es decir, pueden reutilizarlos, reconvertirlos, adaptarlos y redistribuirlos, sin ningún costo (UNESCO, 2019).

De acuerdo con (Bates, 2015), hay cinco principios básicos de los REA en la publicación abierta:

Re-utilizable: el nivel básico de apertura. El material se puede utilizar completo o parte para sus propios fines;

- Re-distribuable: el material se puede compartir con otros;
- Revisable: el material se puede adaptar, modificar, traducir, o cambiar;
- Re-mixable: puede tomar dos o más partes del recurso y combinarlas para crear un nuevo recurso;

Retenible: o conservable significa que no hay restricciones con los derechos del material digital, es decir puede conservar el contenido para su uso, ya sea usted, el autor, un instructor o un estudiante.

Para (Miao et al., 2020), las características generales de los REA son:

- 1) Pueden designar cualquier tipo de recurso de aprendizaje
- 2) A menudo, aunque no exclusivamente, se presentan en formato digital
- 3) El formato facilita la reutilización, el intercambio y la adaptación del recurso a un entorno educativo diferente del original, por lo que a menudo son digitales.

Por lo tanto, en la práctica, los REA pueden abarcar desde videos, que pueden ser utilizados para enriquecer el programa docente, hasta material complementario, pasando por cursos completos (por ejemplo, en forma de libros de texto abiertos), que sustituyen a los materiales existentes (Miao et al., 2020). En la Figura 1 se pueden apreciar los diferentes tipos de REA.

Figura 1. Tipos de REA



Fuente: (Miao et al., 2020)

Hoy en día, existen diversos repositorios de REA. Estos repositorios son espacios en Internet y en el mundo físico que permiten almacenar REA digitales para su fácil búsqueda y recuperación (Huang et al., 2020). Algunos ejemplos son: el repositorio del Instituto Tecnológico de Massachusetts que publica materiales de contenidos abierto para docentes y que puede utilizar el público en general (MIT OCW Community, 2023), y la biblioteca pública digital de REA denominada OER (Open Educational Resources) Commons que funciona como un directorio de recursos digitales de calidad (OER Commons Community, 2023).

Aún y con las importantes ventajas que ofrecen los REA, también existen retos tecnológicos que deben superarse. Esto sin duda ayudará a que incremente su uso y un mejor aprovechamiento de sus características (Tlili et al., 2021):

1. Debido a que el alcance y disponibilidad de los recursos está en constante crecimiento en Internet es complicado localizar el recurso más apropiado.
2. Falta un registro del seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.
3. La mezcla de varios recursos de diferentes sitios web es una tarea complicada.
4. El usuario no recibe retroalimentación de manera inmediata, o simplemente, nunca recibe retroalimentación.
5. Falta un aprendizaje adaptable a las capacidades y características de los usuarios.

Este artículo se enfoca en atender los primeros dos retos. Para ello se propone el desarrollo de un Sistema de Gestión de REA (SG-REA) con dos características importantes: primero, un repositorio institucional de REA como estrategia para permitir su fácil localización, y segundo, un

fácil monitoreo de las actividades realizadas por los usuarios para el seguimiento del proceso de E-A en IES.

El documento está estructurado en siete apartados: el primero consiste en la presente introducción; el segundo, expone los conceptos relacionados con los sistemas de gestión (SG) y los recursos educativos abiertos (REA); el tercero, aborda los sistemas actuales de gestión de REA; el cuarto, presenta el proceso metodológico; el quinto muestra los resultados obtenidos; el sexto expone las conclusiones; y finalmente, en el séptimo apartado se enlistan las referencias en las que está sustentada la investigación.

## **Conceptos**

### **Sistema de gestión de objetos de aprendizaje**

Los sistemas de gestión de objetos de aprendizaje (SG-OA) son sistemas con características innovadoras para administrar objetos de aprendizaje (OA): deben admitir mecanismos de versión para OA, tanto para metadatos como para contenido; deben proporcionar un entorno para compartir recursos y herramientas para apoyar el trabajo colaborativo; deben soportar estándares de e-learning para garantizar la interoperabilidad entre entornos de aprendizaje; y, finalmente, deben permitir el desarrollo de recursos de aprendizaje utilizando una licencia abierta (por ejemplo, Creative Commons) para garantizar la edición y la reutilización efectiva (Fulantelli et al., 2008).

Los SG-OA mantienen el control y el orden los recursos instruccionales ya que todos los elementos de información están catalogados facilitando con ello la búsqueda y la exploración de los contenidos. Existen numerosas herramientas que ofrecen espacios para la publicación, búsqueda y recuperación de recursos, por ejemplo, MERLOT (Menéndez et al., 2010).

## **Recursos Educativos Abiertos (REA)**

Los REA se definen como recursos destinados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación que residen en el dominio público o que han sido liberados bajo un esquema de licenciamiento que protege la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública y gratuita o permite la generación de obras derivadas por otros (De la Garza González et al., 2014).

Los REA son materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación que utilizan herramientas apropiadas, como las licencias abiertas, para permitir su libre reutilización, su mejora continua y su adaptación por terceros con fines educativos (Miao et al., 2020).

## **Objetos de aprendizaje**

Un objeto de aprendizaje (OA) es un conjunto de recursos, autocontenible, diseñado y creado en pequeñas unidades digitales, con un propósito educativo para maximizar el número de situaciones en las que se puede utilizar (reutilizable) (Aretio, 2005). Esta reusabilidad solo será posible si los OA se comportan como recursos educacionales abiertos (REA). Es decir, que no tengan restricciones de disponibilidad siempre y cuando su finalidad sea para un uso no comercial (Menéndez et al., 2010). Los OA como una unidad de apoyo para el aprendizaje y que es utilizada en un contexto digital (Gómez y Rodríguez-Abitia, 2018). Los OA deben estar basados en normas y estándares para ser almacenados y fácilmente localizados en un repositorio, así como para permitir su utilización en ambientes de trabajo heterogéneos garantizando el intercambio (interoperabilidad) y reutilización del material (Aretio, 2005).

Una denominación alternativa para los OA son Recursos Educativos Digitales (RED), pueden ser de naturaleza muy variada, siempre y cuando se cumpla su condición digital. Los hay en imágenes, fotografías, textos (PDF, Word), software instruccional, videoclips y multimedios en general (Gómez y Rodríguez-Abitia, 2018). Los OA son una forma de transmitir el conocimiento utilizando una computadora y tiene por finalidad la construcción de pequeños componentes que puedan ser reutilizados y ensamblados en diferentes contextos de aprendizaje (Menéndez et al., 2010).

## Metadatos LOM-ES

Los metadatos cumplen un papel de principal importancia para llevar a cabo este proceso de apertura y uso de los recursos educativos porque son los responsables de incorporar puntos de acceso que permitan localizar el REA adecuado para la necesidad establecida. Un objeto educativo, si bien tiene datos generales del mismo tenor que un objeto digital cualquiera, presenta también características específicas respecto de los aspectos educativos (Temesio, 2015).

Para ello es necesario un esquema de metadatos apropiado para OA: LOM (Learning Object Metadata). Los metadatos LOM son específicos para describir recursos educativos e incluyen no solamente los elementos identificatorios como el título o el idioma, sino que también cubren aspectos pedagógicos como el estilo de enseñanza o el nivel de interactividad (Temesio, 2015).

La propuesta de LOM se ha consolidado como la principal referencia para describir mediante metadatos los OA y hacerlos disponibles a través de la Web. Así, el modelo de metadatos de LOM, implica que la información referente a un objeto virtual se agrupe en categorías. El esquema básico está formado por nueve categorías (Ayuso et al., 2004):

- 1) General. Engloba las características independientes del contexto además de descriptores del recurso
- 2) Ciclo de vida. Características referentes al ciclo de vida del recurso;
- 3) Metainformación. Aspectos de la propia descripción;
- 4) Técnica. Aspectos técnicos del recurso
- 5) Uso educativo. Características educativas o pedagógicas del recurso;
- 6) Derechos. Condiciones de uso del recurso;
- 7) Relación. Relaciones del recurso con otro recurso;
- 8) Observaciones. Permite comentarios sobre el uso del recurso
- 9) Clasificación. Características del recurso según lo describen diferentes catálogos.

Para habla hispana está definido el perfil LOM-ES desarrollado por el sector educativo español. Este perfil tiene como objetivo servir como marco de referencia y punto de partida a iniciativas de desarrollo de Bancos

/ Repositorios de Recursos y Materiales Educativos basados en Objetos Digitales normalizados, fácilmente reutilizables y transferibles (Temesio, 2015).

## **Evaluación del aprendizaje**

En un sentido amplio, por aprendizaje entendemos el conjunto de productos obtenidos por los estudiantes como resultado de la incidencia de la educación. Tales productos pueden ser tanto mediatos como inmediatos; e incluso algunos de ellos no se manifiestan como conductas observables. Evaluar los aprendizajes de los estudiantes implica enjuiciar sistemáticamente el mérito y/o valía de las competencias adquiridas por ellos en un contexto específico (Pimienta Prieto, 2008).

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos tiene como objetivos la valoración de los cambios o resultados producidos como consecuencia del proceso educativo. Al evaluar los aprendizajes, evaluamos los cambios producidos en los alumnos, los resultados o productos obtenidos por los alumnos como consecuencia del proceso de E-A. Aunque estos cambios son internos han de poder manifestarse externamente a través de comportamientos observables. Entendiendo por comportamiento cualquier tipo de actividad y por observable algo que sea perceptible a través de los sentidos. Estos comportamientos se consideran indicadores de la adquisición de estos aprendizajes (Fernández, 2014).

La evaluación del aprendizaje es el mecanismo regulador del proceso E-A, el cual favorece la retroalimentación (feedback) del mismo y permite direccionar las acciones en pos de la calidad del producto resultante. Determina los modos de actuación que los estudiantes incorporan en su proceso formativo y acredita y certifica el cumplimiento de los objetivos terminales del futuro profesional (Espinoza Freire, 2017)

Cuando se habla de la evaluación del aprendizaje a nivel superior, se deben considerar aquellas situaciones problemáticas que pueden ser percibidas dentro del otro proceso que le da origen, el que conocemos como de E-A, y que se derivan en forma directa de los contextos multivariados que caracterizan a un sistema educativo y si además se insertan las condiciones socioeconómicas, culturales y políticas que definen las posturas



personales y de grupo, tanto de docentes como de alumnos, y de la institución educativa misma donde estas se desarrollan, todo esto agregado al efecto sinérgico del entorno, integrado por los componentes físicos y sociales, nos hacen comprender plenamente lo complejo que se presenta este fenómeno que, como es del conocimiento académico general, suele ser irrepetible en el tiempo y en el espacio (López, 2011).

## **Desempeño académico**

El desempeño académico es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que este ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos (Pérez Porto y Gardey, 2008).

El desempeño académico, también conocido como rendimiento académico, aprovechamiento académico o aptitud escolar, se refiere al grado de conocimientos que posee un individuo y este se expresa por medio de una calificación. La medición del desempeño académico siempre dependerá de los resultados de evaluaciones que realiza el docente y las cuales se cuantifican por medio de una calificación (Martínez Martínez y Heredia-Escorza, 2010).

## **Usabilidad**

El término usabilidad significa asegurarse que algo funcione bien. Esto es, que una persona con capacidad y experiencia media (o incluso por debajo de la media) pueda ser capaz de usar algo con el objetivo deseado sin sentirse completamente frustrado (Krug, 2006).

La escala de usabilidad de un sistema (System Usability Scale, SUS por sus siglas en inglés) es una herramienta confiable y rápida para medir la percepción del usuario sobre la usabilidad de un sistema. Un sistema es casi cualquier cosa con la que un usuario pueda interactuar. Esta herramienta consiste en un cuestionario de 10 ítems con cinco opciones de respuesta; de “totalmente de acuerdo” con valor de cinco (5) a “totalmente en desacuerdo” con valor de uno (1) (Brooke, 1986).

En este sentido, SUS produce un número único que representa la usabilidad general del sistema que se está estudiando. La puntuación de cada ítem oscilará entre 0 y 4, para los ítems: (a) Impares la puntuación es la posición de escala menos 1; (b) Pares la puntuación es 5 menos la posición de la escala. Estos puntajes deben sumarse y luego multiplicarlos por 2.5 para obtener el valor general de SUS. Así, las puntuaciones alcanzan un rango de 0 a 100, estas deben normalizarse para obtener una interpretación final del resultado (Brooke, 1986).

En la Tabla 1 se puede observar la interpretación de la puntuación SUS. Esta puntuación de acuerdo con el sitio MeasuringU.com se puede interpretar con un rango porcentual, o bien, se pueden utilizar palabras para describir la experiencia del usuario.

Tabla 1. Interpretación de la puntuación SUS

<i>Puntuación SUS</i>	<i>Rango Porcentual</i>	<i>Adjetivos</i>	<i>Aceptabilidad</i>
84.1 – 100	96 – 100	El Mejor Imaginable	Aceptable
80.8 – 84.0	90 – 95	Excelente	Aceptable
71.1 – 80.7	60 – 89	Bueno	Aceptable
51.7 – 71.0	15 – 59	OK - Justo	Marginal
25.1 – 51.6	2 – 14	Pobre	No Aceptable
0 – 25	0 – 1.9	El Peor Imaginable	No Aceptable

Fuente: Elaboración propia con información de (Sauro, 2018).

## **Grado de aceptación tecnológica**

El modelo de aceptación tecnológica se desarrolló para predecir la adopción y el uso individual de nuevas tecnologías de la información (TI). Plantea que la intención de comportamiento de las personas de utilizar una TI está determinada por dos creencias: la utilidad percibida, definida como la medida en que una persona cree que el uso de una TI mejorará su desempeño laboral y la facilidad de uso percibida, definida como el grado en el que una persona cree que usar una TI será sin esfuerzo (Venkatesh y Bala, 2008). El grado de aceptación tecnológica se evalúa con base en este modelo.

El grado de aceptación tecnológica depende de la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida de la aplicación (Davis, 1989):

- **Utilidad percibida.** Las personas tienden a usar (o no) una aplicación en la medida en que creen que les ayudará a realizar mejor su trabajo, a esto se le denomina utilidad percibida. La utilidad percibida se define como el grado en que una persona cree que usar un sistema en particular mejoraría su desempeño laboral. Esto se sigue de la definición de la palabra útil: capaz de ser usado ventajosamente. Un sistema de alta utilidad percibida es aquel para el cual un usuario cree en la existencia de una relación positiva entre uso y desempeño.
- **Facilidad de uso percibida.** Si las personas creen que los beneficios de rendimiento de uso de la aplicación se ven superados por el esfuerzo de usar la aplicación, a esto se le denomina facilidad de uso percibida. La facilidad de uso percibida se refiere al grado en que una persona cree que usar un sistema en particular no requiere de esfuerzo. Esto se deduce de la definición de facilidad: ausencia de dificultad o de gran esfuerzo. En igualdad de condiciones, se afirma que una aplicación percibida como más fácil de usar que otra tiene más probabilidades de ser aceptada por los usuarios.

Trabajos relacionados

Es importante mencionar que existen diversas plataformas de gestión de REA con repositorios propios. Sin embargo, son de interés en este proyecto de investigación la gestión de REA con repositorios locales del área matemática y el seguimiento del proceso de E-A (mediante el uso de estos recursos digitales) en estudiantes de instituciones educativas públicas. En este contexto, la investigación relacionada es la siguiente:

OER Commons (Open Educational Resources) (OER Commons Community, 2023) es una plataforma web que gestiona un repositorio de REA, creado desde 2007 por una institución estadounidense que ayuda a entidades educativas (ISKME, The Institute for the Study of Knowledge Management in Education) y les permite compartir recursos educativos de calidad. Los recursos educativos que se comparten en la plataforma son mediante licencias Creative Commons, esto significa que los materiales de enseñanza y aprendizaje se pueden descargar y compartir con docentes y

estudiantes, o bien, se pueden descargar, editar y volver a publicar como un trabajo nuevo. En ese sentido, se tiene la posibilidad de colaborar en el uso, la evaluación y la mejora de los recursos disponibles en la plataforma OER Commons. Actualmente, la colección de recursos de la plataforma está compuesta por más de 50,000 materiales de índole educativa entre cursos universitarios, lecciones interactivas, manuales, libros de texto abierto, entre otros.

MERLOT (Merlot Community, 2023) es una plataforma web con una base de datos de metadatos con información relacionada con materiales de aprendizaje (comúnmente llamados objetos de aprendizaje). La plataforma puede alojar objetos de aprendizaje, o una referencia de la ubicación del recurso en la web. MERLOT fue creada en 1997 por la Universidad Estatal de California en EE. UU. con la finalidad de buscar, evaluar y compartir REA de alta calidad entre docentes y estudiantes, principalmente para educación superior. Los usuarios miembros de MERLOT pueden agregar materiales, realizar comentarios y hacer valoraciones, participar en discusiones, hacer revisiones de recursos y agregar un ejercicio de aprendizaje a un material. Actualmente, la plataforma contiene más de 100,000 recursos de aprendizaje.

Khan Academy (KhanAcademy Community, 2023) es una plataforma web que proporciona recursos digitales para estudiar en línea sin costo, fue creada por el educador Salman Khan en 2008. La plataforma propone un aprendizaje personalizado y adaptable, donde el estudiante puede aprender a su propio ritmo. Cuenta con bibliotecas de lecciones y ejercicios en distintas áreas del conocimiento. Trabaja con 3 tipos de usuarios: estudiantes, docentes y padres de familia. Cuenta con un panel de aprendizaje personalizado para ayudar al usuario a enfocar su aprendizaje, contiene miles de videos instructivos con fragmentos de 5 a 20 minutos y cuenta con ejercicios de práctica, todo esto dividido en 5 grandes áreas de conocimiento: matemáticas, ciencia, computación, artes y humanidades, y economía y finanzas. Los recursos de matemáticas cubren los niveles desde preescolar hasta la universidad. Bajo una solicitud de colaboración se puede participar como especialista en un área de conocimiento y en la traducción de materiales existentes. La plataforma proporciona un resumen del desempeño académico de una clase en general, así también realiza un seguimiento detallado del perfil académico de cada estudiante.

La *RUA MX* (Red Universitaria de Aprendizaje MX) (Comunidad RUAMX, 2023) es una plataforma web que incluye recursos de contenido educativo confiable de acceso libre y gratuito (interactivos, textos, videos y contenidos multimedia), fue creada por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en 2016. Los recursos están ordenados y asociados a los planes y programas de estudio de bachillerato, licenciatura y posgrado, así como a temas de interés general. El propósito de la *RUA MX* es promover y contribuir en los profesionales, los estudiantes y el público en general, el uso gratuito de materiales y recursos de aprendizaje abiertos. Los recursos son generados por miembros de la comunidad, donde participa la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad de Guadalajara (UdeG) y la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). La comunidad universitaria puede proponer recursos para publicarse en la plataforma, estas propuestas son sometidas a un proceso de evaluación el cual permite asegurar la calidad y la correcta ubicación de los recursos digitales.

MIT OCW (OpenCourseWare) (MIT OCW Community, 2023) es una plataforma web con un colección abierta y gratuita de materiales con más de 2,500 cursos del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), esta fue puesta en marcha desde el año 2001. La plataforma comparte recursos educativos abiertos (REA) del MIT, sin inscripción, sin registro, sin costo, sin fechas de inicio y de término. En este sentido, los usuarios pueden explorar y usar libremente los recursos del OCW para aprender a su propio ritmo, además, estos recursos se pueden descargar, modificar, remezclar y reutilizar. Los recursos están organizados por categorías: programas de asignaturas, lecturas obligatorias, ejercicios, guías de aprendizaje, entre otros. Por otra parte, en los OCW no se dispone de correo, foros o cualquier otro medio de interacción entre docente y alumno, en ese sentido, también no es posible reclamar cualquier acreditación o reconocimiento por parte del MIT.

Si bien estas plataformas de gestión de repositorios de REA tienen como propósito final motivar el intercambio y reutilización de objetos mediante mecanismos flexibles de búsqueda y selección, distan de poseer todas las características que debe contar un sistema de gestión de objetos de aprendizaje (SG-OA) (Menéndez et al., 2010)

Este trabajo de investigación se plantea el desarrollo de un sistema de Gestión de Recursos Educativos Abiertos (SG-REA) para conformar un repositorio institucional y el seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante que utiliza recursos digitales del área matemática, esto con la finalidad de que pueda ser utilizado por toda la comunidad en IES, en específico, la FIM-UAS.

## **Metodología**

### **Diseño de la evaluación**

La razón de ser de la investigación se fundamenta en la metodología aplicada y los resultados obtenidos. En este proyecto de investigación se evaluó la usabilidad y el grado de aceptación tecnológica de un sistema SG-REA.

El sistema SG-REA cuenta con dos tipos de usuarios: (a) docente/jefe de área: estos usuarios pueden crear cursos, conservar (agregar) recursos digitales y realizar seguimientos (monitoreo) del estudiante para evaluar su desempeño; (b) administrador: Este usuario puede gestionar usuarios, contenidos de los programas educativos y realizar actualizaciones en las configuraciones generales del sistema.

Se seleccionó un grupo de docentes participantes de educación del nivel superior del área matemática de las licenciaturas en ingeniería geodésica, ingeniería de software e ingeniería civil, todos ellos con habilidades avanzadas en el uso de sistemas de cómputo además con una fuerte necesidad en el diseño de cursos para estudiantes con bajo desempeño académico.

En el caso de la evaluación, la prueba de usabilidad se utiliza para analizar el comportamiento de los docentes participantes con el uso del sistema SG-REA. Pero también, en esta misma prueba se consideraron dos variables no menos importantes durante la evaluación: 1) El éxito en la realización de la tarea; 2) La calificación del nivel de dificultad de la tarea.

Así también, para evaluar el grado de aceptación tecnológica del sistema se consideraron dos variables más: 1) La utilidad percibida; 2) La facilidad de uso percibida.

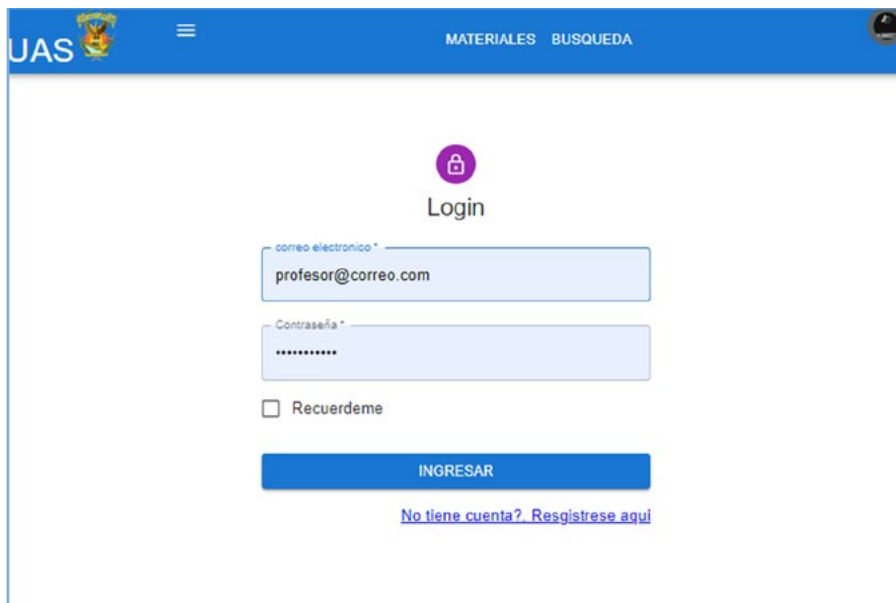
A continuación, se presentan los detalles de la metodología utilizada para realizar la evaluación, la descripción de resultados y las discusiones.

## Objetivo de la evaluación

El objetivo es evaluar la usabilidad y el grado de aceptación tecnológica del sistema SG-REA. Para ello se diseñaron 6 tareas principales que debía realizar el usuario:

- Tarea 1. Crear un nuevo curso para un grupo de estudiantes que cursa la asignatura de álgebra lineal. En la Figura 2, se aprecia la pantalla de acceso al sistema SG-REA. En la Figura 3, se puede observar la pantalla para crear un nuevo curso de la asignatura álgebra lineal en el sistema SG-REA.

Figura 2. Pantalla de acceso al sistema SG-REA



The screenshot shows the login interface of the SG-REA system. At the top, there is a blue navigation bar with the UAS logo on the left, a menu icon, and the text 'MATERIALES' and 'BUSQUEDA' on the right. The main content area is white and features a purple lock icon centered above the word 'Login'. Below this, there are two input fields: the first is labeled 'correo electrónico' and contains the text 'profesor@correo.com'; the second is labeled 'Contraseña' and contains masked characters. Below the password field, there is a checkbox labeled 'Recuerdeme'. At the bottom of the form, there is a blue button labeled 'INGRESAR' and a link that says 'No tiene cuenta? Regístrese aquí'.

Figura 3. Pantalla para crear un nuevo curso en el sistema SG-REA

UAS MATERIALES BUSQUEDA ACCIONES Yobani Martínez Ramírez [1234598765]

Gestión de grupos  
Tus REA(s)

## Gestión de cursos y grupos

CREAR GRUPO

Tus Grupos:

🔍 Buscar..

Icono	Titulo	Descripcion	Codigo	Matriculados	Monitoreo	Acciones
	Grupo 202	Teoría de la ...	GRPCOMPU...			
	Grupo 102	Álgebra Lineal	GRPALGEBRA			
	Grupo 201	Teoría de la ...	8yVszvW			
	Grupo 201	Introducción ...	09q6pom			

Rows per page: 100 1-4 of 4 < >

- Tarea 2. Crear una nueva unidad dentro del curso creado.
- Tarea 3. Crear un nuevo tema dentro de la nueva unidad. En la Figura 4 y en la Figura 5 se aprecian las pantallas para crear una nueva unidad y editar contenidos en el sistema SG-REA.



Figura 4. Pantalla para crear una nueva unidad en el sistema SG-REA

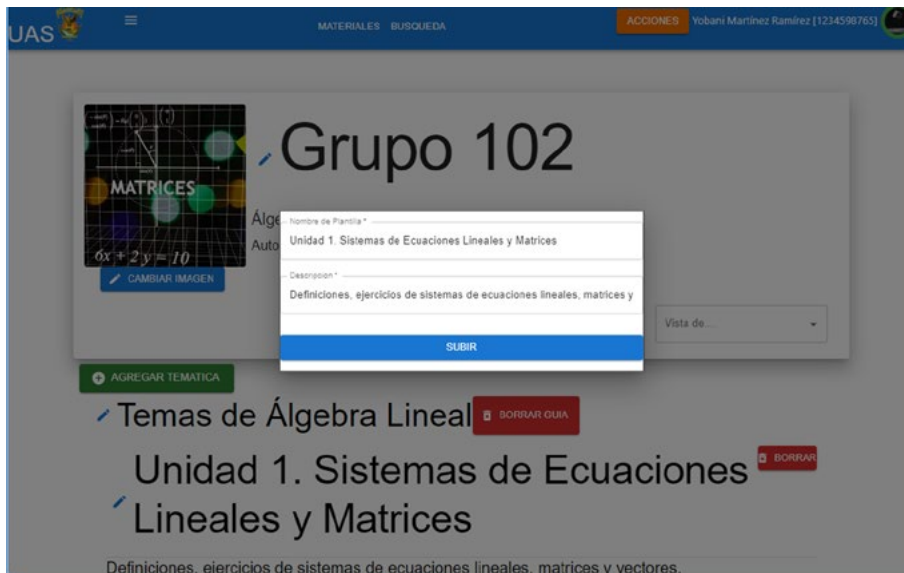
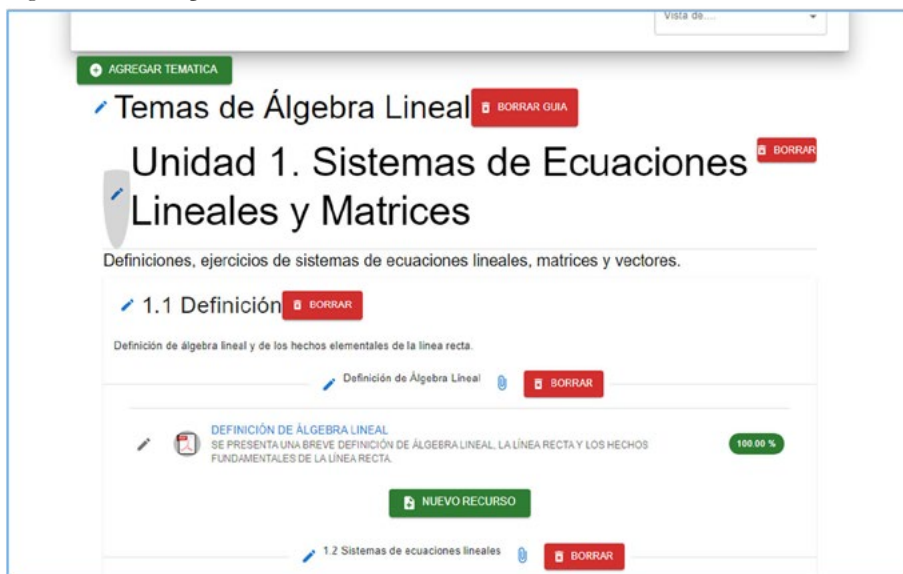


Figura 5. Pantalla para editar contenidos de un nuevo tema en el sistema SG-REA



- Tarea 4. Crear un nuevo subtema dentro del nuevo tema.
- Tarea 5. Crear accesos (agregar) para nuevos REA (video, pdf) en el nuevo subtema.
- Tarea 6. Hacer un seguimiento o monitoreo de estudiante.

## Técnica de muestreo

Se seleccionó un muestreo de conveniencia debido a que se tomó en cuenta la disponibilidad del personal docente para llevar a cabo las pruebas de usabilidad del sistema SG-REA y la evaluación del grado de aceptación tecnológica.

## Participantes

La Tabla 2 presenta información general de los docentes participantes del grupo experimental. La muestra incluyó a 7 participantes, todos ellos docentes de una IES, en este caso docentes de la FIM-UAS.

Tabla 2. Docentes participantes del grupo experimental

<i>Docente</i>	<i>Género</i>	<i>Edad</i>	<i>Grado académico</i>	<i>Asignaturas, cursos impartidos</i>
Usuario 1	Masculino	40	Doctorado	Matemáticas para computación
Usuario 2	Masculino	39	Maestría	Trigonometría
Usuario 3	Masculino	40	Ingeniería	Álgebra
Usuario 4	Masculino	39	Doctorado	Probabilidad y estadística, Teoría de los errores y mínimos cuadrados
Usuario 5	Masculino	38	Ingeniería	Álgebra
Usuario 6	Masculino	43	Doctorado	Geometría analítica
Usuario 7	Femenino	47	Maestría	Probabilidad y estadística

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 2 el 86 % de los docentes son del género masculino y el 14 % son del género femenino. Las edades de los docentes oscilan entre los 39 y 47 años. En cuanto a su formación académica

mica el 43 % tiene grado de doctor, 29 % tiene grado de maestría y otro 29 % tiene solo grado de licenciatura en Ingeniería. Todos son docentes de la FIM-UAS y han cubierto alguna asignatura del área matemática en cursos de inducción o en carga semestral.

## **Procedimiento**

El procedimiento para llevar a cabo la evaluación se describe a continuación:

Primero, explicar a los docentes participantes el objetivo del proyecto, así como el funcionamiento general del sistema SG-REA.

Segundo, los docentes participantes del grupo experimental tienen una fase de familiarización con el sistema SG-REA, explorando las diferentes secciones del sistema y resolviendo sus dudas.

Tercero, a cada docente participante se le asignan 6 tareas a realizar en el sistema SG-REA. En estas tareas el docente participante diseña y da seguimiento de un curso de álgebra lineal para un grupo de estudiantes. Para lograr este objetivo el docente participante utiliza el sistema SG-REA con plena libertad.

## **Resultados**

### **Evaluación de la usabilidad**

En Tabla 3 se presentan los resultados de las encuestas de la escala de usabilidad de un sistema SG-REA. En las columnas de P1 a P10 se hace referencia a las 10 preguntas de la encuesta de usabilidad y en los renglones se hace referencia a las respuestas (tipo Likert, de “totalmente en desacuerdo” con valor de uno a “totalmente de acuerdo” con valor de cinco) de los docentes participantes.

Tabla 3. Resultados de la encuesta de usabilidad

<b>Docentes</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>P10</b>
Usuario 1	4	1	2	3	5	2	5	1	5	3
Usuario 2	4	2	5	4	5	1	4	3	4	4
Usuario 3	5	1	4	2	5	3	5	1	5	2
Usuario 4	5	4	5	1	5	2	5	1	5	1
Usuario 5	4	2	4	3	5	1	5	1	5	1
Usuario 6	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1
Usuario 7	4	4	3	4	5	1	5	1	5	5

Fuente: Elaboración propia

Para calcular la usabilidad general del sistema se realizaron los siguientes cálculos:

1. Obtener la puntuación de las preguntas impares (PPimpares):  $PPimpares = PPimpares - 1$
2. Obtener la puntuación de las preguntas pares (PPpares):  $PPpares = 5 - PPpares$
3. Obtener el valor general de usabilidad (SUS):  $SUS = (\sum PPimpares + \sum PPpares) * 2.5$

Al realizar los cálculos sobre la Tabla 3, se obtuvo la Tabla 4 Usabilidad general del sistema.

Tabla 4. Usabilidad general del sistema

<b>Docente</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>P10</b>	<b>∑</b>	<b>SUS</b>
Usuario 1	3	4	1	2	4	3	4	4	4	2	31	77.5
Usuario 2	3	3	4	1	4	4	3	2	3	1	28	70
Usuario 3	4	4	3	3	4	2	4	4	4	3	35	87.5
Usuario 4	4	1	4	4	4	3	4	4	4	4	36	90
Usuario 5	3	3	3	2	4	4	4	4	4	4	35	87.5
Usuario 6	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	36	90
Usuario 7	3	1	2	1	4	4	4	4	4	0	27	67.5
Promedio												81.43

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4 se puede apreciar que la puntuación promedio es de 81.43 puntos SUS. De acuerdo con (Sauro, 2018) esta puntuación está entre 80.8 – 84.0 puntos SUS, la cual corresponde al rango porcentual de 90 a 95 % de usabilidad de un sistema. Si se utilizan palabras para describir la experiencia de usuario el resultado es “Excelente” y “Aceptable”.

## Evaluación del nivel de dificultad y el éxito de las tareas

En la Tabla 5 se presenta la percepción del docente participante en relación con el nivel de dificultad de la tarea realizada. Las respuestas (tipo Likert) de los estudiantes participantes fueron de “*muy difícil*” con valor de uno a “*muy fácil*” con valor de cinco.

Tabla 5. Percepción del nivel de dificultad de la tarea

Docente	Nivel Tarea 1	Nivel Tarea 2	Nivel Tarea 3	Nivel Tarea 4	Nivel Tarea 5	Nivel Tarea 6
Usuario 1	5	5	5	5	3	5
Usuario 2	5	5	5	5	5	5
Usuario 3	5	5	5	5	5	5
Usuario 4	5	5	5	5	5	5
Usuario 5	5	5	5	5	5	4
Usuario 6	5	5	5	5	5	5
Usuario 7	5	5	5	5	5	5
Promedio	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.9

Fuente: Elaboración propia.

Observe en la Tabla 5 que la percepción promedio de dificultad de la Tarea 1 (Crear un nuevo curso para un grupo que cursa la asignatura de álgebra lineal), la Tarea 2 (Crear una nueva unidad dentro del curso creado), la Tarea 3 (Crear un nuevo tema dentro de la nueva unidad) y la Tarea 4 (Crear un nuevo subtema dentro del nuevo tema) es 5.0, es decir, “Muy Fácil”. En el caso de la Tarea 5 (Crear accesos (agregar) para nuevos REA (video, pdf) en el nuevo subtema) y Tarea 6 (Hacer un seguimiento o monitoreo de estudiante), la percepción promedio de dificultad es 4.7 y 4.9, es decir, cae en el rango entre “Fácil” y “Muy Fácil” respectivamente.

Desde luego, estos últimos 2 resultados se deben a que, primero, el usuario debía localizar REA en la computadora, y posteriormente, subirlos al sistema. Para ello, debía ubicar videos o documentos pdf, y luego una vez cargados, verificar su funcionalidad. Segundo, el usuario en el curso creado, en otro momento, debía hacer un seguimiento de las actividades desarrolladas por el estudiante. En ambos casos, el docente participante realizó un mayor número de pasos en estas últimas 2 actividades. En general, se aprecia una percepción de “Fácil” manejo del sistema, en contraparte con una baja percepción de dificultad.

En la Tabla 6 se puede observar en la escala del 0 al 100 el porcentaje de éxito de las tareas realizadas en promedio.

Tabla 6. Porcentaje de éxito en la realización de las tareas

Usuarios	%Éxito Tarea 1	%Éxito Tarea 2	%Éxito Tarea 3	%Éxito Tarea 4	%Éxito Tarea 5	%Éxito Tarea 6
Promedio	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 6 el porcentaje general de éxito de las Tareas de la 1 a la 6 es 100 % de éxito. Estos resultados indican que los docentes participantes, no tuvieron dificultades pudieron alcanzar el 100 % de éxito particular y global.

No obstante, se les solicito a los docentes participantes su opinión para la mejora del sistema SG-REA. Algunas de las recomendaciones fueron las siguientes:

Tabla 7. Usabilidad del Sistema – Comentarios de los Usuarios

Docentes	Comentarios
Usuario 1	Se requiere ayuda para algunas palabras al momento de subir un recurso, explicación de términos como procedural, explicativo etc.
Usuario 2	1) Refresco de pantalla, es decir, que al ejecutar una acción que automáticamente lo haga. En ocasiones tienes que darle clic por fuera para salir de la ventana. 2) Tuve problemas con el Scroll al agregar temas, subtemas y/o recursos, estos no se ajustaban y tenía que hacerle un Zoom al navegador, o bien, entrar y salir de nuevo. 3) Tipografía un poco pequeña, así como las ventanas modales, o muy grandes, o muy cortas.

Docentes	Comentarios
Usuario 3	Que se actualicen los cambios automáticamente, que genere un reporte (pdf) con los avances.
Usuario 4	Al momento del monitoreo en el avance del alumno, sería más fácil identificarlo a partir de un agrupamiento por individuo (un usuario fijo donde se desglose su actividad en el transcurso del tiempo de acceso) y a partir de ahí checar sus avances de forma más organizada.
Usuario 5	Se podría agregar un chat para mayor interacción con el estudiante.
Usuario 6	Interacción docente-estudiante para una mejor comunicación, monitorear si el estudiante realmente realizó la lectura en un recurso en PDF, agregar una parte donde se solicite al estudiante un resumen de lo comprendido en el recurso utilizado.
Usuario 7	Sin comentarios.

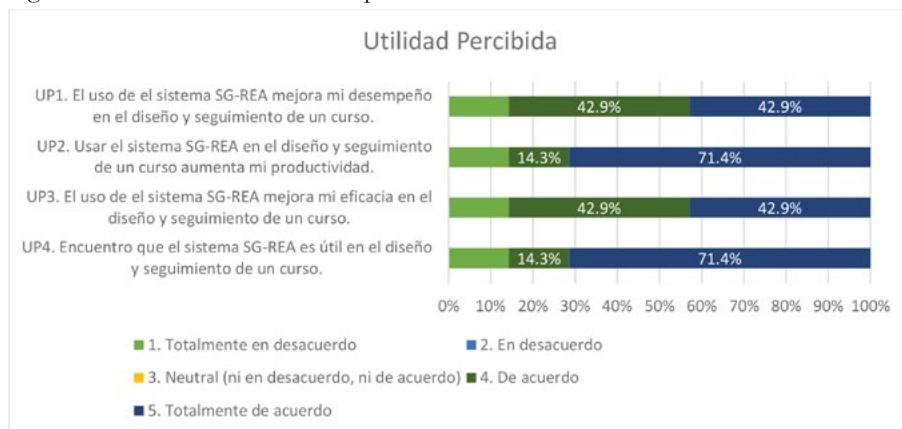
Fuente: Elaboración propia

## Evaluación del grado de aceptación tecnológica

### *Utilidad Percibida*

En la Figura 6 se pueden apreciar los resultados de la variable utilidad percibida. El 42.9 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que el uso del sistema SG-REA mejora su desempeño en el diseño y seguimiento de un curso, seguido de un 42.9 % que está de acuerdo. El 71.4 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que usar el sistema SG-REA en el diseño y seguimiento de un curso aumenta su productividad, mientras que un 14.3 % está de acuerdo. El 42.9 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que el uso del sistema SG-REA mejora su eficacia en el diseño y seguimiento de un curso, seguido un 42.9 % está de acuerdo. Finalmente, el 71.4 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que encuentran que el sistema SG-REA es útil en el diseño y seguimiento de un curso, mientras que un 14.3 % está de acuerdo.

Figura 6. Evaluación de la utilidad percibida



Se puede observar en la Figura 6 que los ítems *UP2. Usar el sistema SG-REA en el diseño y seguimiento de un curso aumenta mi productividad* y *UP4. Encuentro que el sistema SG-REA es útil en el diseño y seguimiento de un curso* representan el mayor grado de aceptación de 71.4 %.

En la Tabla 8, se identifica la media, la desviación estándar y la moda de los datos analizados en la variable utilidad percibida. De esta manera, se ubican los puntos donde se centran o se inclinan los datos de la variable.

Tabla 8. Evaluación de la utilidad percibida

Utilidad Percibida	Media	Desviación Estándar	Moda
UP1. El uso del sistema SG-REA mejora mi desempeño en el diseño y seguimiento de un curso.	4.43	0.53	4
UP2. Usar el sistema SG-REA en el diseño y seguimiento de un curso aumenta mi productividad.	4.86*	0.38**	5
UP3. El uso del sistema SG-REA mejora mi eficacia en el diseño y seguimiento de un curso.	4.57	0.53	5
UP4. Encuentro que el sistema SG-REA es útil en el diseño y seguimiento de un curso.	4.86*	0.38**	5
Resultado general	4.68	0.46	4.75

\* Media con mayor valor \*\* Desviación estándar con menor valor

Fuente: Elaboración propia.



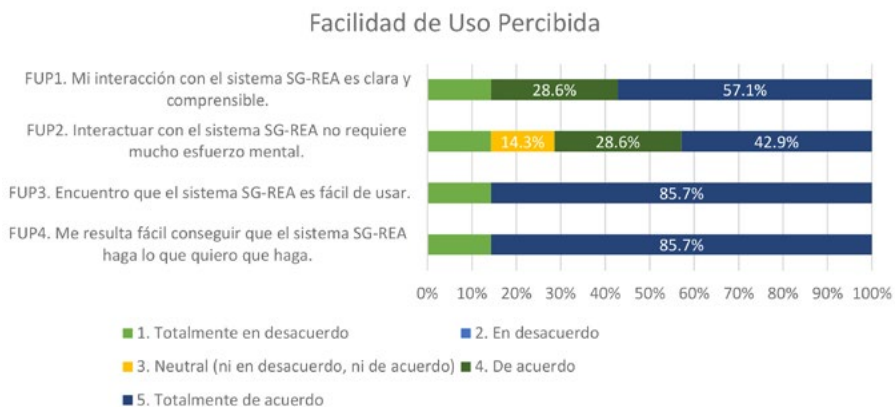
En la Tabla 8 se puede apreciar que la variable utilidad percibida tiene una media general de 4.68. Observe que la media se encuentra por encima de 4 (correspondiente a De acuerdo) con una desviación estándar de 0.46. Por otra parte, en relación con la moda la respuesta que más se repitió es 5 (correspondiente a Totalmente de acuerdo). Esto significa que existe una utilidad hacia el sistema SG-REA en el diseño y seguimiento de un curso.

Así también, dos aspectos importantes se pueden considerar: 1) Los ítems UP2 y UP4 presentan la media con mayor valor de 4.86; 2) Los ítems UP2 y UP4 presentan la desviación estándar con menor valor de 0.38.

### Facilidad de uso percibida

En la Figura 7 se pueden apreciar los resultados de la variable facilidad de uso percibida. El 57.1 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que la interacción con el sistema SG-REA es clara y comprensible, seguido de un 28.6 % que está de acuerdo. El 42.9 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que interactuar con el sistema SG-REA no requiere mucho esfuerzo mental, mientras que un 28.6 % está de acuerdo. El 85.7 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que encuentra que el sistema SG-REA es fácil de usar. Finalmente, el 85.7 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que le resulta fácil conseguir que el sistema SG-REA hagan lo que quieren que haga.

Figura 7. Evaluación de la facilidad de uso percibida



Se puede observar en la Figura 7 que los ítems FUP3. *Encuentro que el sistema SG-REA es fácil de usar* y FUP4. *Me resulta fácil conseguir que el sistema SG-REA haga lo que quiero que haga* representan el mayor grado de aceptación de 85.7 %.

En la Tabla 9 se identifica la media, la desviación estándar y la moda de los datos analizados en la variable facilidad de uso percibida. De esta manera, se ubican los puntos donde se centran o se inclinan los datos de la variable.

Tabla 9. Datos Estadísticos de la variable Facilidad de Uso Percibida

Facilidad de uso percibida	Media	Desviación Estándar	Moda
FUP1. Mi interacción con el sistema SG-REA es clara y comprensible.	4.57	0.53	5
FUP2. Interactuar con el sistema SG-REA no requiere mucho esfuerzo mental.	4.14	0.90	5
FUP3. Encuentro que el sistema SG-REA es fácil de usar.	5.00*	0.00**	5
FUP4. Me resulta fácil conseguir que el sistema SG-REA haga lo que quiero que haga.	5.00*	0.00**	5
Resultado general	4.68	0.36	5.00

En la Tabla 9 la variable facilidad de uso percibida tiene una media general de 4.68. La media general se encuentra por encima de 4 (correspondiente a De acuerdo) con una desviación estándar de 0.36. Por otra parte, en relación con la moda la respuesta que más se repitió es la 5 (correspondiente a Totalmente de acuerdo). Esto significa que existe una facilidad de uso hacia el sistema SG-REA en el diseño y seguimiento de un curso.

Así también, dos aspectos importantes se pueden considerar: 1) Los ítems FUP3 y FUP4 presentan la media con mayor valor de 5.0; 2) Los ítems FUP3 y FUP4 presentan también la desviación estándar con menor valor de 0.0.

## Conclusiones

En el desarrollo de este trabajo de investigación se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- En relación con las variables de utilidad percibida: El 71.4 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que usar el sistema SG-REA es útil y aumenta su productividad en el diseño y seguimiento de un curso. Solamente, el 42.9 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que el uso del sistema SG-REA mejora su eficacia y su desempeño en el diseño y seguimiento de un curso.
- En relación con las variables de facilidad de uso percibida: El 85.7 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que encuentra que el sistema SG-REA es fácil de usar y que le resulta fácil conseguir que el sistema haga lo que quieren que haga. El 57.1 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que la interacción con el sistema SG-REA es clara y comprensible. Solamente, el 42.9 % de los docentes está totalmente de acuerdo de que interactuar con el sistema SG-REA no requiere mucho esfuerzo mental,
- El diseño de la interfaz del sistema SG-REA alcanzó 81.43 puntos SUS en la escala de usabilidad de un sistema. Esta puntuación colocó al sistema en un rango porcentual de 90 a 95 % de usabilidad del sistema para obtener una experiencia de usuario aceptable y excelente. No obstante, de acuerdo con los comentarios de los docentes expertos del área matemática hay varios aspectos que pueden mejorarse en la interfaz para que alcance una mayor usabilidad. Esto también, abre un área de oportunidad para investigaciones futuras y se busque la mejora de la interfaz actual.

Es importante mencionar que como en todo proyecto, hubo dificultades en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto, pero los retos fueron superados. Por otra parte, también se identificaron otras áreas de oportunidad (no menos importantes) que pueden tener un alto impacto en la mejora este trabajo:

- Mejorar la interfaz de seguimiento de las actividades desarrolladas por el estudiante para una mejor toma de decisiones.
- Extender la base de REA para incluir más áreas de conocimiento.

- Realizar búsquedas de REA externos e integrar su descripción a la base de datos institucional mediante técnicas de Inteligencia Artificial.
- Integrar nuevos tipos de REA que soporten ejercicios prácticos.
- Con este proyecto se aporta una innovadora herramienta que busca gestionar y dar seguimiento de los REA utilizados en el área matemática en una IES.

## Referencias

- Aretio, L. G. (2005). Objetos de aprendizaje. In Bened. [https://www.researchgate.net/publication/235731714\\_Objeto\\_de\\_aprendizaje](https://www.researchgate.net/publication/235731714_Objeto_de_aprendizaje)
- Ayuso, P. D., García, B. D., & Pineda, C. S. (2004). *Uso y gestión de objetos de aprendizaje en la Web*. <https://docta.ucm.es/entities/publication/20ffae-b8-d66b-463b-84ad-63caa7347486>
- Bates, A. W. (Tony). (2015). *Enseñar en la era digital. Una guía para la enseñanza y el aprendizaje*. Asociación de Investigación Contact North.
- Brooke, J. (1986). SUS: A “Quick and Dirty” Usability Scale. *Usability Evaluation In Industry, July*, 207–212. <https://doi.org/10.1201/9781498710411-35>
- Butcher, N., Kanwar, A., & Uvalic-Trumbic, S. (2015). *Recursos educativos abiertos (REA)* (UNESCO (ed.); Primera Ed). <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/rea>
- Comunidad RUAMX. (2023). RUA MX. <https://www.rua.unam.mx/portal/mapa>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *Management Information Systems Research Center, University of Minnesota*, 13(3), 319–340.
- De la Garza González, R. L., Alvarado Leyva, C., Glasserman Morales, L. D., & Ballesteros Valle, M. A. (2014). Recursos educativos abiertos (REA) en el nivel medio superior: ¿Mejoran el aprendizaje? *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 48, a278. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.48.157>
- Espinoza Freire, E. (2017). La evaluación del aprendizaje en la Educación Superior. *Universidad y Sociedad*, 9(2), 90–96. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Fernández, A. (2014). La evaluación de los aprendizajes en la universidad: Nuevos enfoques. *Universidad Politécnica de Valencia, Instituto de Ciencias de La Educación*, 148, 148–162.
- Fulantelli, G., Gentile, M., Taibi, D., & Allegra, M. (2008). *The Open Learning Object model to promote Open Educational Resources*. 1–11. <https://doi.org/10.5334/2008-9>

- Gómez, L. A., & Rodríguez-Abitia, G. (2018). Evaluación de Efectividad de Recursos Educativos Digitales. *Conference on Information Systems*, 1(1), 1–10.
- Huang, R., Liu, D., Tlili, A., Knyazeva, S., Chang, T. W., Zhang, X., Burgos, D., Jemni, M., Zhang, M., Zhuang, R., & Holotescu, C. (2020). Guidance on Open Educational Practices during School Closures?: Utilizing OER under COVID-19 Pandemic in line with UNESCO OER (p. 80). Institute for Information Technologies in Education, UNESCO International Research and Training Center for Rural Education, UNESCO Smart Learning Institute, Beijing Normal University, China.
- KhanAcademy Community. (2023). Khan Academy. <https://es.khanacademy.org/about>
- Krug, S. (2006). *No me hagas pensar: una aproximación a la usabilidad web*. Prentice Hall.
- López, H. S. (2011). Evaluación del aprendizaje a nivel superior. *Textos y Contextos*, 48–52.
- Martinez Martinez, R., & Heredia-Escorza, Y. (2010). El desempeño académico de estudiantes universitarios del área de Informática. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(Abril-Julio), 371–390. <https://www.rmie.mx/>
- Menéndez, V., Prieto, M., & Zapata, A. (2010). Sistemas de Gestión Integral de Objetos de Aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 5(2), 56–62. [http://oldrita.det.uvigo.es/index.php?content=Num\\_Pub&idiom=Es&visualiza=1&orden=desc](http://oldrita.det.uvigo.es/index.php?content=Num_Pub&idiom=Es&visualiza=1&orden=desc)
- Merlot Community. (2023). Merlot. <https://www.merlot.org/merlot/>
- Miao, B., Mishra, S., Orr, D., & Janssen, B. (2020). *Directrices para la elaboración de políticas de recursos educativos abiertos*. (UNESCO). <https://bit.ly/3h1qw9u>
- MIT OCW Community. (2023). *MIT OpenCourseWare*. <https://ocw.mit.edu/about/>
- Mortera Gutiérrez, F. J., Salazar Rodríguez, A. L., Rodríguez Gómez, J., & Pérez Nájera, J. A. (2011). *Guía de referencia para el uso de recursos educativos abiertos (REA) y objetos de aprendizaje (OA)* (CUDI-CONACYT (ed.); Primera Ed). <https://issuu.com/licci/docs/guia-rea-oa>

- OER Commons Community. (2023). OER *Commons & Open Education*. <https://www.oercommons.org/about>
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2008). *Rendimiento académico - Qué es, importancia, definición y concepto*. <https://definicion.de/rendimiento-academico/>
- Pimienta Prieto, J. H. (2008). *Evaluación de los aprendizajes: Un enfoque basado en competencias* (L. Gaona Figueroa & F. Hernández Carrasco (eds.); Primera ed). Pearson Educación.
- Sauro, J. (2018). 5 Ways to Interpret a SUS Score. <https://measuringu.com/interpret-sus-score/>
- Temesio, S. (2015). *Metadatos para recursos educativos* (Vol. 5). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de la Plata. [https://memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.6885/pr.6885.pdf](https://memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6885/pr.6885.pdf)
- Tlili, A., Zhang, J., Papamitsiou, Z., Manske, S., Huang, R., Kinshuk, & Hoppe, H. U. (2021). Towards utilising emerging technologies to address the challenges of using Open Educational Resources: a vision of the future. *Educational Technology Research and Development*, 69(2), 515–532. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09993-4>
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences Institute*, 39(2), 273–315.

