

***Uso de dispositivos móviles y Khan Academy para estudiantes de nuevo ingreso a Ingeniería.***

***Use of mobile devices and Khan Academy for new Engineering students.***

**Dr. Francisco Javier Jara Ulloa<sup>1</sup>**

Universidad autónoma de Nayarit-Unidad Académica de Ciencias Básicas e Ingenierías

[jaraulloa@uan.edu.mx](mailto:jaraulloa@uan.edu.mx)

<https://orcid.org/0000-0003-3917-8220>

**Dr. Pablo Eduardo Cancino Marentes<sup>2</sup>**

Universidad autónoma de Nayarit-Unidad Académica de Ciencias Básicas e Ingenierías

[pabloe.cancino@uan.edu.mx](mailto:pabloe.cancino@uan.edu.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-4448-6052>

**Dra. Beatriz Quintero Hernández<sup>3</sup>**

Universidad autónoma de Nayarit-Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas y  
Farmacéuticas

[bety.quintero@uan.edu.mx](mailto:bety.quintero@uan.edu.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-9876-6607>

**Dr. Sergio Rafael Lizárraga Salcedo<sup>4</sup>**

Universidad autónoma de Nayarit-Unidad Académica de Ciencias Básicas e Ingenierías

[sergio.lizarraga@uan.edu.mx](mailto:sergio.lizarraga@uan.edu.mx)

<https://orcid.org/0000-0003-2888-1789>

Fecha de recepción: 09/01/2023

Fecha de publicación: 17/07/2023

---

<sup>1</sup> Profesor-Investigador Tiempo Completo, Programa Académico de Ingeniería Mecánica, México

<sup>2</sup> Profesor-Investigador Tiempo Completo, Programa Académico de Matemáticas, México.

<sup>3</sup> Profesor-Investigador Tiempo Completo, Programa Académico de Químico Farmacobiólogo, México.

<sup>4</sup> Profesor-Investigador Tiempo Completo, Programa Académico de Ingeniería Electrónica, México

## **RESUMEN**

*El uso de dispositivos móviles, Recursos Educativos Abiertos (REA) y las aulas virtuales es primordial para estudiantes y profesores en la actualidad. La pandemia nos permitió incluir las nuevas tecnologías en nuestros quehaceres cotidianos.*

*La presente investigación evalúa la utilidad de estas herramientas en los procesos de enseñanza-aprendizaje y evaluación del curso propedéutico en los estudiantes de nuevo ingreso a los Programas Académicos de Ingenierías en Mecánica, Control y Computación, Química y Licenciado en Matemática Educativa en la Universidad Autónoma de Nayarit. Se encontró que su uso favorece el acceso a la información y propicia la democratización del conocimiento.*

*Para llevarla a cabo se solicitaba a los estudiantes una vez presentada la explicación del tema, realizar ejercicios de práctica en la plataforma de Khan Academy, mismos que les permitían desarrollar las habilidades y competencias del tema. Finalmente se aplicó una encuesta donde expresaron su sentir al utilizar esta herramienta.*

**Palabras clave:** Recursos Educativos Abiertos (REA); Khan Academy; Dispositivos móviles

*Use of mobile devices and Khan Academy for new Engineering students.*

## **ABSTRACT**

*The use of mobile devices, Open Educational Resources (OER) and virtual classrooms is essential for students and teachers nowadays. The pandemic allowed us to include new technologies in our daily tasks.*

*The present research assesses the performance of these tools in the teaching-learning processes and assessment of the propaedeutic course in new students enrolling in the Academic Programs of Engineering in Mechanics, Control and Computing, Chemistry and the Bachelor of Educational Mathematics at the Autonomous University of Nayarit. It was found that its use benefits access to information and promotes knowledge democratization.*

*In order to carry the research through, once the subject explanation was presented, students were asked to accomplish practice exercises on the Khan Academy platform, the ones that would allow them to develop the topic skills and competencies. As a final task, a survey was applied in which they expressed their feelings whilst using this tool.*

**Keywords:** *Open Educational Resources (OER); Khan Academy; mobile devices*

## **Introducción**

La contingencia del COVID-19 alteró los paradigmas en relación al uso de dispositivos móviles y Recursos Educativos Abiertos (REA). Esta investigación es una continuación del trabajo de Jara y Cancino (2022) en el que realizaron un estudio con un enfoque mixto experimental sobre un curso de Cálculo Integral en el Programa Académico de Ingeniería Mecánica. Ahora, se pretende examinar el efecto de la integración de los dispositivos móviles y del REA Khan Academy como estrategia de intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación de las Matemáticas en Ingeniería en el curso Propedéutico destinado a los estudiantes de primer ingreso a los Programas Académicos de Ingenierías en Mecánica, Control y Computación, Química, y Licenciatura en Matemática Educativa en la Unidad Académica de Ciencias Básicas e Ingenierías (UACBI) de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) para el ciclo escolar 2022-2023.

## **Objetivo**

Evaluar el efecto de la integración de los dispositivos móviles y del uso del Recurso Educativo Abierto Khan Academy como estrategia de intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación de las Matemáticas en Ingeniería en el curso Propedéutico para los estudiantes de primer ingreso en la UACBI de la UAN.

## **Planteamiento del problema de investigación**

¿Cuál es el efecto de la integración de los dispositivos móviles y del REA Khan Academy como estrategia de intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación de las Matemáticas en Ingeniería en el curso Propedéutico para los estudiantes de primer ingreso en la UACBI de la UAN durante el ciclo escolar 2022-2023?

## **Delimitación del problema**

Este estudio se realizó con estudiantes de primer ingreso que participaron en el curso Propedéutico de los diferentes Programas Académicos de la UACBI (Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Control y Computación, Ingeniería Química y Licenciatura en Matemática) de la UAN, ubicada en la ciudad de Tepic, Nayarit. El curso se desarrolló de manera presencial con el apoyo de la plataforma Khan Academy durante los meses de junio y julio de 2022, correspondiente al ciclo escolar 2022-2023.

Los Programas Académicos se imparten en el turno matutino, con la excepción de Ingeniería Mecánica que se realiza solamente por las tardes. Según los datos recopilados, un total de 108 estudiantes completaron el proceso de admisión, de los cuales 28 se inscribieron en Ingeniería en Control y Computación, 44 en Ingeniería Mecánica, 21 en Ingeniería Química y 14 en la Licenciatura en Matemáticas.

## **Fundamentación (Teorías sustentadas)**

La estrategia de intervención propuesta actualmente considera no sólo las teorías del constructivismo y conectivismo, sino que también toma en cuenta la importancia de analizar a la Generación Z. Nuestros estudiantes son miembros de dicha generación y es vital entender sus características y comportamientos.

### **El constructivismo**

El aprendizaje es el núcleo de todo proceso educativo. En el paradigma del constructivismo, no se busca únicamente la transmisión y acumulación de conocimientos. La enseñanza se percibe como un proceso dinámico, participativo e interactivo del individuo que tiene como objetivo la elaboración propia de su conocimiento. Según esta visión, el conocimiento es una construcción realizada por el propio aprendiz.

Campos y S. Gaspar sostienen que “el constructivismo es hoy en día el paradigma predominante en la investigación cognoscitiva en educación” (Tünnermann, 2011, p. 23).

Para Vygotsky, el aprendizaje es un proceso social y cultural. El desarrollo cognitivo del individuo es impulsado por sus interacciones sociales y culturales. Como resultado, los individuos construyen su propio conocimiento a través de la experiencia interactiva, modificando así el curso de desarrollo natural de los procesos del pensamiento y fomentando la construcción y desarrollo de las funciones cognitivas superiores (Vygotsky, 2000). En su concepto básico de “zona de desarrollo próximo”, Vygotsky define un espacio donde la acción del profesor es crucial, ya que “otorga al docente un papel esencial como ‘facilitador’ del desarrollo de estructuras mentales en el alumno, para que este sea capaz de construir aprendizajes cada vez más complejos” (Tünnermann, 2011, p. 25).

## **El conectivismo**

Según Siemens (2004) las teorías del aprendizaje fueron desarrolladas principalmente en ambientes instruccionales en una época donde la tecnología aún no se había introducido en la educación. Sin embargo, debido a los avances científicos y a la pandemia por covid-19, la tecnología se ha vuelto una parte integral de la vida cotidiana en las instituciones y los procesos educativos.

En el conectivismo, el aprendizaje se centra en realizar conexiones entre el conocimiento previo y el actual. “El conectivismo describe el aprendizaje como un proceso de creación de una red de conocimiento personal, una idea coherente con la forma en la que las personas enseñamos y aprendemos en la web 2.0” (Sobrinó, 2011, como se citó en Jara y Cancino, 2018, p. 39).

El Conectivismo se basa en un aprendizaje autónomo, emplea metodologías emergentes y asigna al profesor el rol de facilitador de medios digitales (condicionado a su nivel de aprendizaje digital). “Promueve que el sujeto tome el control de su aprendizaje, identifique conexiones para el aprendizaje continuo y contraste los conceptos encontrados con aquellos de la realidad cambiante” (Gómez, Restrepo y Becerra, 2020, como se citó en Reyna, Lezcano y Boy, 2022, p. 24).

## **Generación Z**

La identidad y el sentido de pertenencia son características humanas que evidencian la necesidad de ser aceptados en una comunidad o grupo de amigos. “Cada generación, cada época, están marcados por momentos y acontecimientos que los unen en grupo, caracterizados por sus hábitos y consumos” (Alvarez, Heredia y Romero, 2019, p.1).

La Generación Z, que incluye a los nacidos entre mediados de los 90 hasta el 2009 (Olivares y González, 2016, como se citó en Alvarez, Heredia y Romero, 2019, p.2), es particularmente susceptible a la aceptación de sus amigos. Un estudio realizado por Martín y Medina (2021) sobre las redes sociales y la adicción al "like" en la generación Z, mostró que esta generación prefiere ciertos tipos de redes sociales y cómo les afecta la aprobación de sus amigos. En conclusión, descubrieron que las principales redes sociales utilizadas son Instagram y Whatsapp, y algunos de los encuestados afirmaron sentirse enfadados o tristes si no reciben la respuesta esperada (un like o comentario a su publicación).

Esta generación es de particular interés en el estudio, dado que nuestros estudiantes son parte de ella y sus comportamientos y problemáticas son observables.

### **Recursos Educativos Abiertos**

Los REA son los materiales y recursos educativos que pueden ser reutilizados para la docencia y el aprendizaje de forma gratuita (Unesco, 2002). El término “Recursos Educativos Abiertos” - en inglés, Open Educational Resources (OER) - fue formalizado por la Unesco (2002) durante el "Foro sobre el impacto del material didáctico abierto para la educación superior en los países en desarrollo", aunque Wiley ya lo había utilizado anteriormente bajo la perspectiva de “contenido de código abierto”, derivada del software de código abierto (Santos-Hermosa et al., 2012, p. 137).

Para Wilson (1998) "abierto", en relación con el contenido y los recursos educativos, se refiere a cualquier obra protegida por derechos de autor (excluyendo el software, que se rige por términos diferentes como "código abierto") que cumple con una de las siguientes condiciones: (1) está en el dominio público o (2) tiene una licencia que otorga permiso gratuito y perpetuo a todos para participar en las actividades de las 5R (*Retain, Revise, Remix, Reuse, Redistribute*, en inglés). Dichas actividades son:

Jara, Francisco; Cancino, Pablo; Quintero, Beatriz; Lizárraga, Sergio

*Uso de dispositivos móviles y Recursos Educativos Abiertos (REA) para docentes y estudiantes de Ingeniería*

1. Conservar: crear, poseer y tener control sobre una copia del recurso (por ejemplo, descargarlo y mantener su propia copia)
2. Revisar: editar, adaptar y modificar su copia del recurso (por ejemplo, traducirlo a otro idioma)
3. Remix: combinar su copia original o revisada del recurso con otro material existente para crear algo nuevo (por ejemplo, hacer un mashup)
4. Reutilizar: utilizar públicamente su copia original, revisada o remezclada del recurso (por ejemplo, en un sitio web, en una presentación, en un salón de clases)
5. Redistribuir: compartir copias de su copia original, revisada o remezclada del recurso con otras personas (por ejemplo, publicar una copia en línea o dársela a un amigo)

### **Khan Academy y los REA**

La UNESCO (2002) define los REA como materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en cualquier medio, digital o no, que se encuentran en el dominio público o que se han liberado bajo una licencia que permite su acceso, uso, adaptación y redistribución gratuitos por parte de otros, con pocas o ninguna restricción. Desde esta perspectiva, estos recursos incluyen desde libros de texto hasta planes de estudios, apuntes de conferencias, ejercicios, pruebas, proyectos, audios, vídeos y animaciones.

Los REA permiten a los usuarios utilizar, copiar, adaptar y compartir contenidos de manera legal y libre, de acuerdo con licencias específicas de Creative Commons (UNESCO, 2021).

Dentro de este marco, ¿es Khan Academy un Recurso Educativo Abierto (REA) o un Recurso Educativo de Libre Acceso (RELA)?

### **Argumentos a favor de Khan Academy como un REA:**

- Acceso gratuito: Khan Academy ofrece una amplia gama de materiales de aprendizaje de forma gratuita, incluyendo vídeos, ejercicios interactivos y otros recursos didácticos.
- Uso en cualquier lugar: Los recursos de Khan Academy son accesibles desde cualquier lugar con conexión a internet, permitiendo a los usuarios aprender a su propio ritmo y en su tiempo.
- Adaptación y personalización: Aunque Khan Academy no permite directamente la modificación de su contenido, ofrece la posibilidad de personalizar los planes de estudio y adaptar las trayectorias de aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes.

### **Argumentos en contra de Khan Academy como un REA:**

- Licencia abierta: A pesar de proporcionar acceso gratuito a sus recursos, Khan Academy no utiliza una licencia abierta que permita la adaptación y redistribución de sus materiales. En otras palabras, los usuarios no pueden tomar contenido de su espacio, modificarlo y compartirlo en su propia plataforma educativa sin infringir los términos de uso de esta plataforma.
- Restricciones de uso: Khan Academy impone restricciones sobre cómo se pueden utilizar sus materiales. Los usuarios no pueden utilizarlos con fines comerciales, lo cual es una limitación importante en términos de la definición de REA.
- Adaptación limitada: Aunque la Khan Academy permite cierta personalización en términos de planes de estudio y trayectorias de aprendizaje, no permite la modificación de su contenido central. Esto significa que los usuarios no pueden adaptar los materiales para satisfacer las necesidades educativas específicas en todos los contextos.

Jara, Francisco; Cancino, Pablo; Quintero, Beatriz; Lizárraga, Sergio

*Uso de dispositivos móviles y Recursos Educativos Abiertos (REA) para docentes y estudiantes de Ingeniería*

Aunque Khan Academy, debido a limitaciones en la licencia, restricciones de uso y adaptabilidad del contenido, no cumple completamente con los requisitos para ser un REA en el sentido estricto del término, debe considerarse como un recurso educativo de libre acceso. Sin embargo, la filosofía detrás del servicio que proporciona se alinea perfectamente con el mandato de la UNESCO sobre los REA (UNESCO, 2019a) y la recomendación sobre los Recursos Educativos Abiertos (UNESCO, 2019b).

## **Metodología**

Esta investigación adopta un enfoque mixto, siguiendo la definición de Hernández et al (2014) que implica la combinación de metodologías cualitativas y cuantitativas. De esta forma, se fundamenta en el análisis e interpretación de datos estadísticos y se contextualiza el fenómeno estudiado, induciendo significados a partir de la información recolectada.

La población de estudio abarcó a todos los estudiantes de nuevo ingreso de los Programas Académicos de la UACBI de la UAN (Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Control y Computación, Ingeniería Química y Licenciado en Matemática Educativa). Para el estudio, se aplicó la variable independiente correspondiente al uso de la plataforma Khan Academy en el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación del curso propedéutico.

La Tabla 1 muestra información detallada sobre el curso que se llevó a cabo durante tres semanas, del 27 de junio al 15 de julio de 2022. El horario del curso fue de lunes a viernes, de 8:00 a 12:45 hrs para el turno matutino y de 14:00 a 18:45 hrs para el turno vespertino.

### **Tabla 1**

*Temas y subtemas del curso Propedéutico 2022 para la UCBI*

Temática en Khan Academy	Subtemas	Fecha
1er Semestre Bachillerato (Álgebra)	1. Números Reales	27/jun/2022
	2. Razones y proporciones	28/jun/2022
	3. Fundamentos de Álgebra	29/jun/2022
	4. Factorización	30/jun/2022
	5. Ecuaciones Lineales	01/jul/2022
	6. Ecuaciones Cuadráticas	04/jul/2022
2do Semestre Bachillerato (Geometría y trigonometría)	1. Ángulos y triángulos	05/jul/2022
	2. Polígonos y poliedros	06/jul/2022
	3. Circunferencia y círculo	07/jul/2022
	4. Razones trigonométricas	08/jul/2022
	5. Trigonometría de triángulos oblicuángulos	11/jul/2022
3er Semestre Bachillerato (Geometría Analítica)	1. Geometría del plano cartesiano	12/jul/2022
	2. Ecuación de la Recta	13/jul/2022
	3. Ecuación de la circunferencia	14/jul/2022
	4. Ecuación de la parábola	15/jul/2022

En la primera semana, sustentada en el enfoque constructivista, se abordaron temas de Álgebra correspondientes al primer semestre de bachillerato. La segunda semana estuvo dedicada a los temas básicos o elementales de Geometría y Trigonometría. Finalmente, durante la tercera semana, se estudiaron aspectos fundamentales de la Geometría Analítica, como los elementos de la recta y algunas cónicas como la circunferencia y la parábola. Estos temas se consideran fundamentales para cualquier estudiante que iniciará un Programa Académico de Ingeniería y representan el punto de partida para los cursos de Lenguaje y pensamiento matemático y Cálculo diferencial.

A lo largo del curso, el profesor asumió el rol de facilitador de la información, contenidos y uso de la tecnología. Cada sesión comenzaba con la introducción al tema, seguida de la resolución de ejercicios de manera tradicional (usando "lápiz y papel") y su posterior comprobación y desarrollo a través de la plataforma Khan Academy. La segunda parte de cada sesión, sustentada en el enfoque conectivista, se dedicaba a la práctica y al desarrollo de habilidades y competencias matemáticas, siguiendo el modelo del "Aula invertida" en el que los estudiantes avanzaban con los temas de la siguiente sesión mediante la visualización del material proporcionado por la plataforma.

Jara, Francisco; Cancino, Pablo; Quintero, Beatriz; Lizárraga, Sergio

*Uso de dispositivos móviles y Recursos Educativos Abiertos (REA) para docentes y estudiantes de Ingeniería*

La combinación de datos cualitativos y cuantitativos permitió controlar el impacto del uso de los dispositivos móviles y de Khan Academy en los procesos de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en Ingenierías. Este estudio es descriptivo y explicativo: descriptivo en el sentido de que busca describir el fenómeno estudiado a partir de sus componentes, el contexto y el perfil de los estudiantes, y explicativo ya que intenta comprender las relaciones causa-efecto de manera estructurada.

El objetivo del proyecto es evaluar el impacto de la integración de los dispositivos móviles y del uso del Recurso Educativo Abierto Khan Academy en el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación de las Matemáticas. Esto se hará a través de un análisis metacognitivo reflejado en una encuesta de satisfacción y evaluación, y mediante la observación de la participación y colaboración de los estudiantes en las sesiones cotidianas de clase.

Siguiendo el protocolo de investigación propuesto, en la primera sesión del curso propedéutico se recolectaron datos que permitieron identificar la accesibilidad de los estudiantes a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), como la disponibilidad de dispositivos móviles, computadoras e internet en su hogar, entre otros aspectos.

Durante el curso propedéutico, los estudiantes realizaron una serie de actividades en la plataforma Khan Academy durante un periodo de tiempo establecido, las cuales generaban "puntos de energía" (nombre que dicha plataforma da a los puntos obtenidos por los estudiantes al completar sus actividades). Se estableció como meta un avance del 20% en cada uno de los temas del curso en la plataforma.

## **Resultados obtenidos**

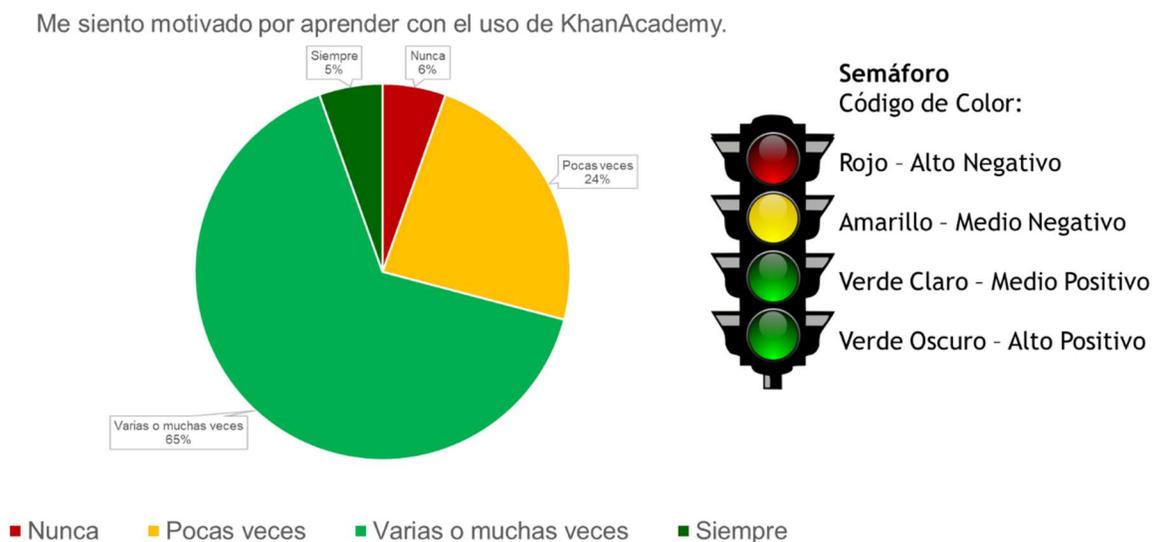
Dentro de los resultados esperados y analizados mediante el uso de dispositivos móviles y el REA Khan Academy, se encontraron los siguientes:

- Fomentar y potencializar la motivación por el aprendizaje de las matemáticas.
- Fortalecimiento de los planes de estudio en el aprendizaje de las matemáticas.
- Generación de material didáctico de contenidos educativos digitales como material de apoyo (video tutoriales) para el desarrollo de las competencias en Matemáticas.

En la figura 1 se muestra el resultado de los 55 estudiantes que contestaron la encuesta referente a la motivación que siente con el uso de Khan Academy en su aprovechamiento, ya que el 70% de ellos manifiesta una motivación positiva ante el aprendizaje al utilizar la herramienta.

**Figura 1**

*Motivación por aprender con el uso de Khan Academy.*



Jara, Francisco; Cancino, Pablo; Quintero, Beatriz; Lizárraga, Sergio

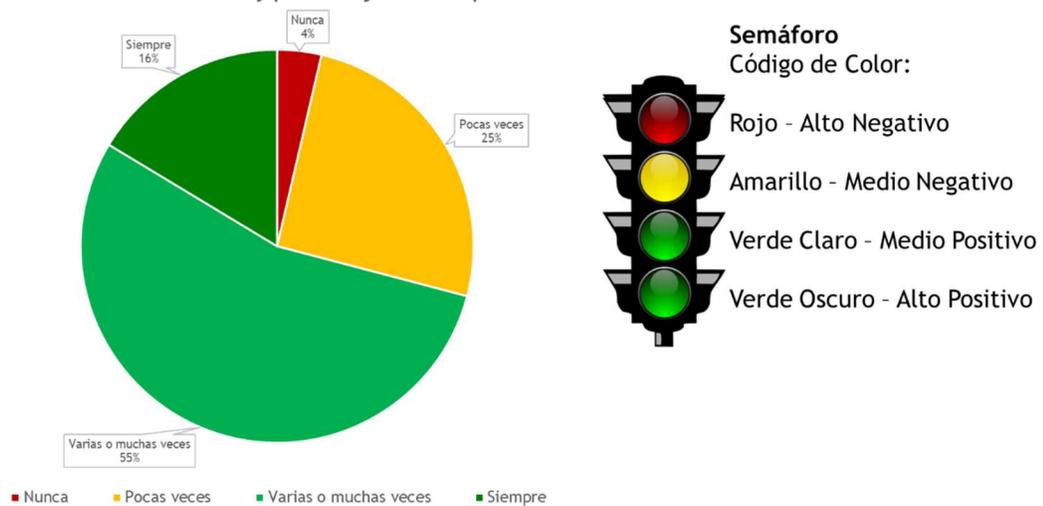
*Uso de dispositivos móviles y Recursos Educativos Abiertos (REA) para docentes y estudiantes de Ingeniería*

En la figura 2 se muestra la utilidad que le encontraron referente al uso de Khan Academy para mejorar su aprovechamiento, ya que el 71% de ellos manifiesta que les has sido útil.

## Figura 2

*Utilidad de Khan Academy para mejorar el aprovechamiento.*

Me es útil el uso de KhanAcademy para mejorar mi aprovechamiento.



En ambas figuras se muestra un semáforo de colores, lo que nos permite resaltar e identificar los aspectos importantes de la encuesta, donde los colores verdes son los aspectos favorables, el amarillo y rojo son los puntos críticos o aspectos en los que tenemos nuestras áreas de oportunidad y debemos mejorar para trasladarlos a colores verdes.

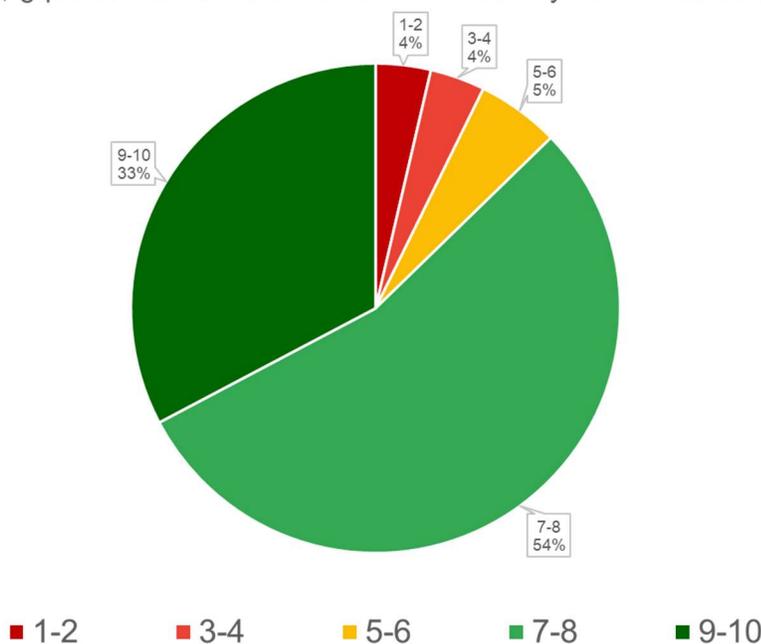
Finalmente se solicitó a los estudiantes que calificaran el uso del tutor virtual como una herramienta de apoyo en su preparación durante el curso de inducción de acuerdo a su sentir y al beneficio que sintieron en su aprendizaje.

En la figura 3 se muestra la calificación que le asignaron referente al uso de Khan Academy como herramienta o recurso de apoyo, el 87% de ellos le asignaron una calificación positiva.

### Figura 3

*Calificación de Khan Academy como recurso de apoyo.*

Del 1 al 10, ¿qué calificación le darías a KhanAcademy como recurso de apoyo?



### Conclusiones y Discusión

La incorporación de los dispositivos móviles y los REA en los procesos educativos favorece la conexión con la sociedad del conocimiento, permitiendo a docentes y estudiantes validar sus conocimientos en la interacción cotidiana con sus compañeros.

Jara, Francisco; Cancino, Pablo; Quintero, Beatriz; Lizárraga, Sergio

*Uso de dispositivos móviles y Recursos Educativos Abiertos (REA) para docentes y estudiantes de Ingeniería*

El incremento en el uso de los dispositivos móviles y los REA en la educación genera cambios en las relaciones de interacción entre los participantes. Simultáneamente, estimula procesos de capacitación y profesionalización docente, mejorando la calidad del capital humano y manteniendo a los profesores actualizados, no solo en los contenidos de la Unidad de Aprendizaje. Hay evidencias que sugieren que el uso adecuado y responsable de los dispositivos móviles y los REA tiene un impacto positivo en la productividad del conocimiento científico, ya que “para enfrentar con éxito el cambio originado por la pandemia, los docentes necesitan adquirir de manera acelerada la competencia digital” (Aguilar y Rondero, 2020, párr. 2).

El uso de los dispositivos móviles y REA favorece el acceso a la información y promueve la democratización del conocimiento, además de reducir las brechas de disparidad social causadas por las diferencias socioeconómicas entre los estudiantes. Como señala Colome (2019), estos recursos emergen como una alternativa para compartir conocimientos y no se limitan al ámbito del eLearning. Al ser de acceso abierto, facilitan su uso tanto a los estudiantes como a los profesores.

En la búsqueda de contrastar los resultados de la presente investigación, se obtuvieron resultados similares a los presentados por Martín y Medina en tanto al uso de las redes sociales, mientras que la presente incorpora dispositivos móviles y REA. Entre los aspectos positivos se encuentra la generación de “nuevos métodos de aprendizaje creados gracias a las conexiones neuronales que se han adaptado al uso de estas redes sociales, lo cual confirma de la plasticidad del cerebro humano. Pero en contrapartida, se dan importantes efectos negativos, como la posibilidad de causar dependencia” (2021, p.58).

Los hallazgos y resultados de esta investigación sobre la incorporación de dispositivos móviles y REA en los procesos educativos tienen varias implicaciones y posibles aplicaciones. Algunas sugerencias de uso y aplicaciones de estos hallazgos son:

- **Desarrollo de programas de capacitación docente:** Los resultados sugieren que su uso adecuado puede estimular procesos de capacitación y profesionalización docente. Los hallazgos pueden servir como base para desarrollar programas de capacitación que ayuden a los profesores a adquirir competencias digitales y utilizar de manera efectiva estas herramientas en sus prácticas educativas.
- **Diseño de estrategias pedagógicas innovadoras:** Los dispositivos móviles y REA ofrecen oportunidades para diseñar estrategias pedagógicas innovadoras que fomenten la interacción entre docentes y estudiantes, y permitan la validación de conocimientos en la interacción cotidiana. Los hallazgos de esta investigación pueden inspirar el diseño de nuevas prácticas educativas centradas en el uso de tecnología móvil y recursos educativos abiertos.
- **Reducción de brechas de disparidad social:** Su uso puede reducir las brechas de disparidad social en el acceso a la información y el conocimiento. Estos hallazgos pueden ser utilizados para desarrollar programas y políticas que promuevan la equidad educativa y faciliten el acceso a recursos educativos digitales a estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos.
- **Investigaciones sobre el impacto del uso de dispositivos móviles y REA:** Los hallazgos de esta investigación pueden servir como punto de partida para realizar estudios adicionales sobre su impacto en la productividad del conocimiento científico, la calidad del capital humano y otros aspectos relevantes para la educación. Por ejemplo, se podrían llevar a cabo investigaciones más específicas sobre los efectos positivos y negativos del uso de estas tecnologías en diferentes áreas del conocimiento y niveles educativos.
- **Diseño de políticas educativas:** Los resultados del estudio respaldan la idea de que su integración en la educación puede tener un impacto positivo. Estos hallazgos pueden ser considerados al diseñar políticas educativas que promuevan la adopción y el uso responsable de estas tecnologías en los sistemas educativos.

## Referencias consultadas

Aguilar, R. y Rondero, E. (2020). La competencia digital es una necesidad permanente.

Observatorio de Innovación Educativa. Tecnológico de Monterrey.

<https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/competencia-digital-una-necesidad-permanent>

Alvarez, E., Heredia, H. y Romero M. (2019). La Generación Z y las Redes Sociales. Una

visión desde los adolescentes en España. Espacios, 40(20), 1-13.

<https://www.revistaespacios.com/a19v40n20/a19v40n20p09.pdf>

Colome, D. (2019). Objetos de Aprendizaje y Recursos Educativos Abiertos en Educación

Superior. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. (69), 89-101.

<https://doi.org/10.21556/edutec.2019.69.1221>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.a

ed). Mc Graw Hill

Jara, F. y Cancino, P. (2018). La integración de los dispositivos móviles. Kahoot! Una

estrategia didáctica para la evaluación de matemáticas en el nivel superior

(ingenierías). Revista de Matemáticas, Ingenierías y Ciencias Ambientales (MICA),

1(1), 33-47.

<http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/MICA/article/view/442>

Jara, F. y Cancino, P. (2022). La integración de Khan Academy y los dispositivos móviles

como estrategia didáctica para el estudio de las matemáticas en ingenierías. Revista

electrónica de divulgación de metodologías emergentes en el desarrollo de las STEM,

4(1), 71-91. <http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/rediunp/article/view/825>

- Martin, D. y Medina, M. (2021). Redes sociales y la adición al like de la generación z. Revista de comunicación y salud, 11, 55-76. <https://doi.org/10.35669/rcys.2021.11.e281>
- Reyna, V., Lescano, G. y Boy, A. (2022). El Conectivismo en el aprendizaje en línea empoderando las competencias comunicativas docentes. Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri, 22-30. <https://doi.org/10.47422/ac.v3i1.71>
- Santos-Hermosa, G., Ferran-Ferrer, N. Abadal, E. (2012) Recursos educativos abiertos: repositorios y uso. El profesional de la información, 2012, marzo-abril, v. 21, n. 2, pp. 136-145. <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2012.mar.03>
- Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. [https://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/\\_media/cursos/tic/s1x1/modul\\_3/conectivismo.pdf](https://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/_media/cursos/tic/s1x1/modul_3/conectivismo.pdf).
- Tünnermann, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. Universidades, (48), 21-32. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37319199005>
- UNESCO. (2019a). El mandato de la UNESCO en materia de los REA | UNESCO. <https://www.unesco.org/es/open-educational-resources/mandate>
- UNESCO. (2019b). Recomendación sobre los Recursos Educativos Abiertos (REA). <https://es.unesco.org/about-us/legal-affairs/recomendacion-recursos-educativos-abiertos-rea>
- UNESCO (2021). Naveguemos por la inclusión. Recursos Educativos Abiertos. <https://es.unesco.org/naveguemosporlainclusion/recursos>
- UNESCO (2002). Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries, UNESCO, Paris, 1-3 July 2002: final report - UNESCO Biblioteca Digital. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000128515>
- Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías Emergente en el Desarrollo de las STEM. 5(1) 4-23.

**Revista REDIUNP**

Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías Emergentes  
en el Desarrollo de las STEM

Aprobada en Consejo Directivo de la Facultad RCDFI-419-2018

ISSN 2683-8648

Vol. 5 N° 1 (2023)



Jara, Francisco; Cancino, Pablo; Quintero, Beatriz; Lizárraga, Sergio

*Uso de dispositivos móviles y Recursos Educativos Abiertos (REA) para docentes y estudiantes de Ingeniería*

Vygotsky, L. S. (2000). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Grupo Planeta (GBS).

Wilson, D. (1998) Open content. <http://www.opencontent.org/definition/>