

**Función de la innovación en el contexto educativo ingenieril. Caso de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León**

*Role of Innovation in the Engineering Educational Context. Case of the Faculty of Mechanical and Electrical Engineering of the Autonomous University of Nuevo León*

Dina Elizabeth Cortes Coss<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4150-1541>

Agustín Cortes Coss<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0820-6463>

Reynaldo Cervantes González<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7726-8011>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), México.

\* Autor para la correspondencia:elycoss@gmail.com

**RESUMEN**

Las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) están presentes en todos los ámbitos de la vida, incluido el educativo. Conforme pasa el tiempo, las organizaciones van incorporando las tecnologías a sus sistemas para que los individuos se adapten. Sin embargo, es importante señalar que incorporar las nuevas TIC y saber utilizarlas es diferente. Esta investigación discutirá el concepto de innovación educativa, los tipos más usuales, la implementación y limitación, para aterrizar en el objetivo principal de dar a conocer, mediante un listado obtenido de una encuesta a un grupo de estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME), las innovaciones más utilizadas por sus docentes en la práctica educativa, impactando positivamente en el perfil de egreso de los ingenieros.

**Palabras clave:** educación superior, ingeniero, instituciones educativas, tecnologías de la información.

## **ABSTRACT**

*Emerging information and communication technologies (ICTs) are present in all areas of life, including education. As time goes on, organizations are incorporating technologies into their systems so that individuals adapt. However, it is important to note that incorporating the new ICTs and knowing how to use them is different. This research will discuss the concept of educational innovation, the most common types, implementation, and limitation, to land on the main objective of making known, through a list obtained from a survey of a group of students from the Faculty of Mechanical and Electrical Engineering (FIME), the innovations most used by their teachers in educational practice, positively impacting the graduate profile of engineers.*

**Keywords:** *higher education, engineers, educational institutions, information technology.*

Recibido: 10/8/2020

Aceptado: 5/1/2021

## **INTRODUCCIÓN**

La Real Academia Española (RAE) define el concepto «innovación» como «la creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado» (RAE, 2020). Los términos «innovar» e «innovación» se relacionan con inventar, crear, alterar o modificar. De esta manera, se podría decir que la innovación educativa es un cambio puesto en práctica como resultado de algún descubrimiento, invención o proceso de investigación y desarrollo. Hueros Duarte (2009) define la innovación educativa como un proceso de cambio que pretende introducir novedades desde una perspectiva de mejora. De esta manera se respeta el modelo tradicional de la educación, pero se transforma con el fin de mejorar las condiciones de los individuos y su desarrollo.

Una de las características de la innovación es que ha sido un proceso que favorece la satisfacción de necesidades particulares. Además, no es controlable, sino que depende de la puesta en práctica, del contexto y el tiempo. Es por esto que cuando nuevas tecnologías o

innovaciones tecnológicas se introducen en instituciones educativas podrán ser consideradas innovaciones educativas dependiendo de cómo las utilicen y el contexto en el que se inserten, más que por la tecnología en sí.

Un ejemplo de cómo las instituciones educativas han adaptado correctamente las nuevas tecnologías a sus planes educativos es la creación de cursos en línea, en donde se intentan superar las barreras físicas y de tiempo. Hay que considerar que, además de ofrecer educación con mayor accesibilidad a más personas, también se ofrece una mayor capacidad para favorecer la comunicación interpersonal. No obstante, la introducción de nuevas tecnologías puede que sea novedoso, pero no innovador, según Hueros Duarte (2009). Para que una institución educativa aproveche las nuevas tecnologías deberá darle un buen uso y concientizar a las personas para que también lo hagan.

Rivilla *et al.* (2015) presentan el proceso de desarrollo de una innovación de tres maneras: innovación como sistema de cambio, como solución de problemas y como crecimiento. En el caso de las instituciones educativas se podría decir que la innovación se implementa con fines de crecimiento, ya que se lleva a cabo un proceso de cambio de toda el área interna. Es prioritario considerar que, así como cambian los procesos internos de la institución, los encargados de esta se deben comprometer con el desarrollo de las capacidades de innovación de los estudiantes, ya que estas se relacionan directamente con la generación de nuevos saberes en los diversos contextos (Martínez, Ruiz y Valladares, 2012).

Como se ha mencionado con anterioridad, la innovación es una alteración o cambio de algún proceso o alguna otra cosa. Es importante recordar que la mayoría de las veces los procesos están manejados por personas y son estas las que pueden presentar algún tipo de resistencia a ese cambio. En las instituciones educativas muchas veces son los mismos profesores los que se resisten ante el uso de las nuevas tecnologías, sin saber que diariamente hacen uso de ellas.

Introducir nuevas tecnologías a una institución no significa que automáticamente se aprovechen al máximo y se utilicen de manera correcta. Las nuevas tecnologías solamente generan innovación dependiendo de cómo se usen. Por tal motivo, los educadores desempeñan un papel importante en la transformación de los planes educativos. Un profesor innovador debe tener capacidad para diseñar estrategias didácticas, reflexionar e

investigar a partir de su propia práctica en el aula; es decir, actuar como un facilitador del aprendizaje (Hueros Duarte, 2009).

Ya que los profesores son necesarios para la promoción de la innovación en los centros educativos, es necesario que cuenten con el perfil adecuado para satisfacer las necesidades de la institución. Si bien los modelos educativos están siendo transformados para que estén orientados a los estudiantes, el cambio de los modelos también afecta a los profesores. Las instituciones educativas deben apoyar las variaciones en el proceso de aprendizaje entre el profesor y los estudiantes mientras se adaptan a las nuevas tecnologías.

La innovación tecnológica ha abierto un nuevo mundo en la docencia universitaria y debe seguirse sin limitaciones. Michavila (2009) menciona algunas maneras en las que se puede promover una cultura de fomento a la innovación y cambio en las instituciones educativas. En primer lugar, el autor afirma que es necesaria la implicación de todos los involucrados, es decir, los profesores, dirigentes académicos, personal técnico y los propios estudiantes. También, deben saber adaptar las nuevas tecnologías a las demandas y necesidades de los alumnos; por ejemplo, los estudiantes de derecho no van a tener los mismos métodos educativos que los de ingeniería. Finalmente, es imprescindible que haya un líder a cargo que apoye el cambio.

Si las estrategias anteriores son consideradas, el ambiente dentro del aula será de un carácter innovador en vías de la inclusión y desarrollo de competencias que estimulen el aprendizaje de los estudiantes.

## **INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD CRECIENTE**

Retomando argumentos de Porter (1991, uno de los puntos importantes sobre la competitividad tanto de las naciones como de organizaciones o instituciones educativas se halla en la diferencia de los procedimientos administrativos, incluidas las relaciones entre trabajadores y la empresa, lo que refiere a aquellas innovaciones comerciales, es decir, las que vinculan a las empresas.

Este autor argumenta que las ventajas competitivas nacen del mejoramiento, de la innovación y del cambio. Las innovaciones crean ventajas competitivas cuando una compañía se da cuenta de alguna necesidad nueva de los compradores. Esta y las

instituciones educativas se pueden comparar considerando que se ofrece un servicio a los clientes, es decir, los estudiantes. De esta manera, una institución educativa va a crear ventajas competitivas a medida que se va innovando, para que estas competencias adquiridas sean puestas en práctica tras su egreso. En suma, la innovación en las aulas permite vincular los procesos de globalización con educación, donde ambos avanzan a la par en vías de una mejora continua en la educación.

El incremento de tecnologías en las sociedades implica que también las aulas deban equipararse para lograr la atención, concentración y mejor aprendizaje de los estudiantes. A esto se le conoce como innovaciones dentro del aula o pedagógicas.

La innovación educativa es mucho más que la implementación de nuevas tecnologías en instituciones formativas. Es un cambio que debe de ser analizado y estratégicamente planificado para poder llevar a cabo un desarrollo correcto. Pascual (1988) discute que este es uno de los temas más recientes en la teoría e investigación pedagógica. A partir de los años setenta se fue profundizando el tópico del cambio educativo y surgieron sugerencias para el desarrollo de este. El autor argumenta que la innovación educativa es un proceso de definición, construcción y participación social. Es mucho más que innovar por innovar. Sin embargo, la falta de solidez en algunas implementaciones de innovación en las instituciones educativas ha ocasionado que la tecnología no se aproveche al máximo.

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) es una de las prioridades de las políticas educativas actualmente; incluso, Area Moreira (2008) comenta que en la actualidad ha habido un incremento en la disponibilidad de las tecnologías de la información y comunicación en los centros educativos.

Sin embargo, tal como se ha mencionado, la implementación de las nuevas tecnologías en alguna institución no significa que automáticamente se le vaya a dar el uso adecuado y el aprovechamiento correcto. El autor discute la idea que si bien los docentes están aceptando las nuevas tecnologías en los planes de estudio, no están modificando el modelo de enseñanza, sino que están adaptando las tecnologías al modelo de enseñanza tradicional. Para que se lleve a cabo correctamente la innovación pedagógica es necesario que los profesores no solamente usen las TIC para apoyar las pedagogías ya existentes, sino que se creen nuevos modelos para el desarrollo educativo.

Una de las razones por las que no se aprovecha al máximo la tecnología es porque sugiere un alto nivel de complejidad y destreza para poder desarrollarla. Por ejemplo, los profesores la usan para la elaboración de presentaciones multimedia, navegación web, comunicación por *e-mail*, etc. Si bien las anteriores corresponden a las llamadas innovaciones tecnológicas y se vinculan fuertemente a las pedagógicas, se debe precisar que la innovación pedagógica demanda mayor desarrollo de los planes educativos. Lo que ocurre actualmente es que mientras están innovando los recursos tecnológicos existentes en las escuelas, los profesores no están renovando sus conocimientos (Area Moreira, 2008).

Algunas innovaciones tecnológicas en donde la tecnología desempeña un papel importante y que los profesores deberían adoptar son las de elaborar material didáctico digital, tales como blogs u objetos de aprendizaje como animaciones, videoclips, etc. También es necesario el trabajo colaborativo entre estudiantes, apoyado a través de recursos de la red con el objetivo de desarrollar proyectos entre escuelas o clases geográficamente distantes.

Innovación y generación de tecnologías son los motores principales del crecimiento en la sociedad actual. La innovación tecnológica se ha acelerado en las últimas décadas en el mundo. No obstante, De Vincenzi (2020) sostiene que el fenómeno mundial suscitado por la pandemia del COVID-19 ha permitido que esta migración digital sea más rápida y, debido a esto, la educación superior ha tenido una gran transformación en las instituciones. Rama (2006) advierte que las nuevas tecnologías están cambiando los modelos educativos a nivel global. Se están acortando distancias, se está expandiendo la educación a través de fronteras, se está generando educación virtual y poniendo en práctica educación no presencial, todo esto gracias a la tecnología.

La innovación tecnológica dentro del ámbito educativo ha permitido ciertos logros como la internacionalización de la educación superior, lo que da oportunidad a una amplia competencia global regulada con base en la calidad. Esto se conoce como innovación organizativa. También se está implementando la educación virtual no presencial y el desarrollo de nuevas modalidades pedagógicas en las universidades. Además, se ha logrado el desarrollo de una diversidad universitaria a partir de especializaciones, variedad de modalidades pedagógicas, alianzas internacionales, tipos de titulación, etc., en un proceso en el cual las casas de altos estudios comienzan a transformarse en un diálogo de diversidades culturales, en instituciones culturales e inclusivas (Rama, 2006).

La innovación es imprescindible para el desarrollo económico. Hoy día no solamente las organizaciones se están adaptando a las nuevas tendencias, sino que también las educativas están cambiando sus modelos con los avances tecnológicos y la innovación. Como se ha dicho, la innovación e implementación de las nuevas tecnologías es una prioridad en el ambiente educativo. La razón de esto es que la formación del talento humano depende de las instituciones de educación. Los egresados de una institución de educación superior deberán emprender acciones que generen innovación organizativa.

En México se han implementado diversos modelos de innovación curricular que transforman los procesos de enseñanza tradicionales (Fierro Moreno y Martínez Ávila, 2015). Estos están centrados en el autoaprendizaje del alumno, innovación de los procesos académicos y educación basada en competencias. Esta última es una de las principales innovaciones en la institución de educación superior y concuerda con los avances científicos y tecnológicos que se requieren para el desarrollo de nuevos conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que den respuesta a las exigencias del entorno.

Deiss (2004) considera que la innovación organizativa es imprescindible para la misión de las organizaciones y debe ser un proceso continuo. Es, efecto, la producción, adopción y explotación de ideas que agregan valor mediante la renovación de los productos, servicios, y desarrollo de nuevos modelos de producción para organizar el trabajo en diferentes áreas.

Meliá (2005) expresa que la innovación es un cambio que genera valor. En una empresa hay tres tipos de ideas que lo crean: las comerciales, las gerenciales organizativas y las tecnológicas. Asimismo, la innovación es la implantación de un producto, proceso o servicio nuevo o mejorado. Dichos productos serán innovaciones comerciales, organizativas y tecnológicas cuando tengan éxito en el mercado.

Ahora bien, ¿cuál es la relación entre las innovaciones comerciales y las instituciones educativas? Briceño (1996) explica que día a día las universidades se convierten más en empresas que producen y comercializan conocimientos y servicios para aquellos que tienen capacidad de pagar por ellos. Entre los servicios que las universidades ofrecen se encuentran el uso de tecnologías informáticas, incorporación de la «virtualidad» en la enseñanza, énfasis en el desarrollo tecnológico, adopción de conceptos de excelencia y competitividad del mundo empresarial, etc. Además, el autor describe la relación empresarial-académica como el esfuerzo por aumentar ganancia individual e institucional y

el prestigio a través del desarrollo y comercialización de ideas y productos basados en la investigación.

La innovación educativa comprende diferentes tipos de innovaciones, tales como la pedagógica, tecnológica, organizativa y comercial. En conjunto, estas actúan para la mejora de los modelos educativos y su desarrollo. Así como la sociedad se va transformando, también las organizaciones e instituciones educativas van evolucionando y adaptando a las necesidades de la sociedad y a la tecnología. Sin embargo, se requiere de la participación de los docentes para que realmente se le dé un buen uso. No obstante, aunque todavía hay mucho por mejorar, las instituciones educativas han avanzado en cuanto a internacionalización y mayor accesibilidad educativa mediante programas virtuales.

Ahora bien, preciso es destacar que la cuarta revolución ha llevado a que la innovación sea cada vez más demandante, las competencias que exige la revolución 4.0 conciernen a lo digital y al uso de habilidades blandas. Por tal motivo, esta investigación precisa resaltar aquellas innovaciones que un grupo de docentes (visto desde la perspectiva de los estudiantes) de una escuela superior universitaria de ingeniería utilizan en su práctica docente.

## **MÉTODOLÓGÍA**

La presente investigación tuvo un enfoque cualitativo y descriptivo, sustentado por una metodología documental. Tras una revisión bibliográfica se extrajeron en las categorías de innovaciones pedagógicas, tecnológicas, organizativas y comerciales. Luego se eligieron los textos pertinentes relacionados con las ingenierías. Una vez descritas las categorías de análisis, se elaboró un instrumento que permitió recopilar la información precisa. Este estuvo sustentado en una metodología secundaria de acción participativa donde los estudiantes respondieron en función de sus experiencias de clase. Dicho instrumento será un cuestionario entrevista elaborado mediante formularios de Google, de forma cerrada y dirigida, cuyo contenido cuenta con los siguientes ítems y opciones:



- a) Innovaciones pedagógicas
  - Elaboración de presentaciones Power Point
  - Videos multimedia
  - Navegación web
  - Uso de herramientas como videos
  - Comunicación por *e-mail* y otras aplicaciones
  - Uso de aplicaciones móviles
  - Otras
- b) Innovaciones tecnológicas
  - Realidad aumentada
  - Inteligencia artificial
  - Internet of things (IOT)
  - Redes neuronales
  - Cloud computing
  - Big data
  - Robótica colaborativa
  - Ciberseguridad
  - Otras
- c) Innovación organizativa
  - Flexibilidad de horarios (sesiones síncronas o asíncronas)
  - Metodologías de trabajo diferentes a las habituales
  - Mejoramiento de los métodos de estudio existentes
  - Trabajo por objetivos
  - Otras
- d) Innovación comercial
  - Transmisión de modelos de negocios con el uso de ingenierías
  - Alianzas con empresas para desarrollar ingeniería
  - Desarrollo de ingenierías novedosas o inexistentes
  - Otras

Bajo los anteriores ítems, el instrumento fue realizado y aplicado a una muestra de estudio descrita en el siguiente rubro.

## **MUESTRA DE ESTUDIO**

Se aplicó la encuesta de salida a un grupo aleatorio de estudiantes de ingeniería (nivel superior universitario) de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se consideraron cuatro grupos de la asignatura Cultura Inglesa por dos razones importantes: la primera, porque son grupos de los docentes que realizan esta investigación y, la segunda, porque es una asignatura donde convergen alumnos de todas las carreras y todos los semestres.

Se hizo uso de la plataforma Teams (medio por donde los estudiantes toman clases) y se compartió la liga que contiene el formulario. La encuesta era voluntaria y la participación activa de los estudiantes varió en dependencia de los once programas educativos, los cuales fueron Ingeniero en Electrónica y Automatización (IEA), Ingeniero en Materiales (IMT), Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones (IEC), Ingeniero Mecánico Electricista (IME), Ingeniero en Manufactura (IMF), Ingeniero en Mecatrónica (IMTC), Ingeniero Administrador de Sistemas (IAS), Ingeniero en Aeronáutica (IAE), Ingeniero Mecánico Administrador (IMA), Ingeniero en Tecnología de *softwares* (ITS) e Ingeniero en Biomédica.

## **RESULTADOS**

El formulario de Google arrojó una base de datos con las respuestas adquiridas. Sin embargo, antes de proceder es necesario recordar que, tras la bibliografía consultada, se rescatan cuatro tipos de innovaciones: pedagógicas, tecnológicas, organizativas y comerciales. El objetivo de esta investigación es indagar en las de mayor prevalencia dentro de la práctica docente, desde la perspectiva de los estudiantes, en nivel universitario ingenieril.

Se obtuvo la participación de 40 estudiantes de diez de las once carreras existentes (recordar que la participación fue voluntaria), donde no se presentaron registros de alumnos

de Biomédica debido a que ese perfil de estudiantes lleva asignaturas especiales totalmente bilingües (Tabla 1).

**Tabla 1.** Carreras y números de estudiantes participantes

Carrera	Número de estudiantes que respondieron la encuesta
IAE	2
IMA	6
IEC	6
IEA	4
IAS	6
IME	2
ITS	4
IMTZ	6
IMF	2
IMT	2
Total:	40

Referente a las innovaciones educativas más utilizadas por los docentes, los estudiantes respondieron lo reflejado en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Innovaciones educativas más representativas en la práctica docente

Pedagógicas	Tecnológicas	Organizativas	Comerciales
Elaboración de presentaciones Power Point	Realidad aumentada	Flexibilidad de horarios (sesiones síncronas o asíncronas)	Transmisión de modelos de negocios con el uso de ingenierías
Videos multimedia	Inteligencia artificial	Metodologías de trabajo diferentes a las habituales	Alianzas con empresas para desarrollar ingeniería
Navegación web	IOT	Mejoramiento de los métodos de estudio existentes	Desarrollo de ingenierías novedosas o inexistentes
Uso de herramientas como videos	Redes neuronales	Trabajo por objetivos	.
Comunicación por <i>e-mail</i> y otras aplicaciones	<i>Cloud computing</i>	.	.
.	<i>Big data</i>	.	.
.	Robótica colaborativa	.	.
.	Ciberseguridad	.	.

Cabe precisar que prácticamente las respuestas aparecen en su totalidad, ya que diversos estudiantes marcaron la casilla de otras y escribieron «todas las anteriores», por lo cual todas fueron consideradas. A continuación se procede a definir de forma más precisa las

innovaciones en función de las carreras. Es necesario recordar que, dentro de las innovaciones educativas, se presentan las pedagógicas. En la Tabla 3 se muestran las innovaciones que han sido rescatadas de las teorías de los autores y enmarcadas con un número de frecuencia, el cual determina la cantidad de estudiantes que brindaron dicha respuesta. De esta manera, se tendrá un estimado de aquellas innovaciones pedagógicas más utilizadas en la práctica docente.

**Tabla 3.** Innovaciones pedagógicas por área de estudio

	Elaboración de presentaciones Power Point	Uso de herramientas como videos	Navegación web	Comunicación por <i>e-mail</i> y otras aplicaciones	Uso de aplicaciones móviles
IAE	1	1	1	1	1
IMA	4	1	1	4	1
IEC	6	.	.	.	.
IEA	2	2	.	.	.
IAS	4	.	.	2	.
IME	2	.	.	.	.
ITS	2	.	.	.	2
IMTZ	2	.	2	2	.
IMF	2	.	.	.	.
IMT	2	.	.	.	.

De la tabla anterior se puede definir que el recurso más utilizado por los docentes, sin importar la carrera ingenieril, es la exposición mediante presentaciones Power Point, seguido de comunicación por *e-mail* y otras aplicaciones, mientras que solo las carreras de ITS, IMA e IAE utilizan aplicaciones móviles como herramienta didáctica.

En la Tabla 4 se muestran las innovaciones tecnológicas con mayor prevalencia en la práctica docente y la frecuencia en que fue mencionada según la carrera.

**Tabla 4.** Innovaciones tecnológicas más utilizadas en la práctica docente

	Realidad aumentada	Inteligencia artificial	Redes neuronales	Cloud computing	Big Data	Robótica colaborativa	Ciberseguridad	IOT	Otras
IAE	1	1	2	1	1	1	1	1	.
IMA	.	.	1	.	1	.	.	.	Teams
IEC	2	.	.	.	.	1	.	.	Todas las anteriores
IEA	1	.	2	1	.	.	.	.	.
IAS	.	.	.	3	.	.	1	1	1 (ninguna)
IME	.	.	1	1	.	.	.	.	.
ITS	2	1	.	1	.	.	.	.	.
IMTZ	1	.	1	.	1	3	.	.	.
IMF	.	.	.	.	.	2	.	.	.
IMT	.	.	.	.	.	.	.	1	1 (no específico)

Es perceptible que las tecnologías más utilizadas son las de realidad aumentada en carreras como IAE, IEC, IEA, ITS, IMTZ y redes neuronales en IAE, IMAS, IEA, IME, IMTZ, con alrededor de cinco frecuencias. Ciberseguridad fue la que obtuvo menos menciones ya que solo es utilizada en carreras como IAE, IAS, es decir, aquellas de más demanda tecnológica o trabajo en internet.

También se consideraron situaciones donde un alumno realizó el uso de la plataforma Teams, herramienta más utilizada durante el periodo de pandemia. Por último, hubo un estudiante que definió que no aplicaba ninguna de las tecnologías mencionadas en su práctica docente.

Ahora bien, en la Tabla 5 se observan las innovaciones organizativas y la frecuencia con la que los estudiantes mencionaron su uso en clase.

**Tabla 5.** Innovaciones organizativas más utilizadas en la práctica docente

	Flexibilidad de horarios (sesiones sincronicas o asincronicas)	Metodologías de trabajo diferentes a las habituales	Mejoramiento de los métodos de estudio existentes	Trabajo por objetivos
IAE	2	2	.	.
IMA	2	.	2	2
IEC	2	2	.	2
IEA	2	.	.	2
IAS	.	2	.	4
IME	2	.	.	.
ITS	.	4	.	.
IMTZ	3	2	1	.
IMF	.	1	1	.
IMT	.	1	1	.

Es perceptible que metodologías de trabajo distintas a las habituales predominan en todas las áreas, excepto en las carreras IMA, IEA e IME. El trabajo por objetivos también es una innovación de gran prevalencia. Finalmente, se mostrarán las innovaciones comerciales de mayor trascendencia y la frecuencia con la que fueron mencionadas (Tabla 6).

**Tabla 6.** Innovaciones comerciales más utilizadas en la práctica docente

	Transmisión de modelos de negocios con el uso de ingenierías	Alianzas con empresas para desarrollar ingeniería	Desarrollo de ingenierías novedosas o inexistentes
IAE	1	1	1
IMA	.	3	3
IEC	2	2	2
IEA	1	2	1
IAS	1	3	2
IME	.	1	1
ITS	.	1	3
IMTZ	2	2	2
IMF	1	.	1
IMT	1	.	1

En efecto, se advierte que todas las asignaturas utilizan el desarrollo de ingenierías novedosas o inexistentes como parte de la innovación comercial, mientras que, para la transmisión de modelos de negocios con el uso de ingenierías, los participantes de las asignaturas IMA, IME e ITS advierten que no existe una correspondencia entre esta y sus carreras.

## CONCLUSIONES

La industria 4.0, como parte de la cuarta revolución industrial vigente en la actualidad, ha demandado un sinnúmero de innovaciones que deben de ser involucradas en la práctica docente con la finalidad de mantener una educación de calidad. Por tal motivo, es preciso destacar que la transformación digital es una de las más peticionarias fuentes de innovación y que, si esta es inculcada al sector estudiantil, se podrán egresar ingenieros que se encuentren acordes a las demandas que se requiere.

Para que dicho proceso educativo sea de calidad, se encuadran cuatro innovaciones esenciales: pedagógica, tecnológica, organizativa y comercial. De las anteriores, fue posible observar que los docentes de ingeniería las han implementado para la mejora de la educación. Por ejemplo, los profesores usan la tecnología para elaboración de presentaciones multimedia, navegación web para buscar información, comunicación por *e-mail*, etc. Sin embargo, la innovación pedagógica demanda mayor desarrollo de blogs u objetos de aprendizaje como animaciones, videoclips, etc.

En efecto, está relacionada con la creación o modificación de cierto producto o servicio; en el caso de las instituciones educativas, se ha visto que estas tienen que ir modernizando sus modelos educativos dependiendo de las necesidades de los estudiantes. Ya que es un proceso de cambio, ciertas veces se pueden encontrar con limitaciones o resistencias a ella. Por esta razón, las instituciones educativas deben asegurarse de que todos los involucrados en su implementación estén presentes y que haya un líder a cargo del proceso, en este caso, los directivos y profesores que consientan las mejoras. Las prácticas educativas deben desarrollar planes de estudio y la curricula con base en el desarrollo de competencias de los estudiantes, así como los requerimientos que demande la sociedad.

La innovación crea ventajas competitivas tanto en naciones como en instituciones educativas. Por esta razón, es importante priorizarla en las organizaciones para seguir competitivo respecto a los demás. La competitividad, a su vez, genera oportunidades de desarrollo en el estudiantado que puede aplicar sus conocimientos en otros países, es decir, usar la competencia multicultural y transdisciplinar; así, las oportunidades de mejora que se implementen en una institución educativa serán las determinantes y cruciales para lograr lo anterior.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Area Moreira, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Revista de Investigación en la Escuela*, (64), 5-17.
- Briceño, M. Á. (1996). Universidad y sociedad del conocimiento. *Management*, 26(3), 16-37.
- Deiss, K. J. (2004). Strategy and Innovation: Building a Twenty-First-Century Knowledge Practice. *Library Trends*, 53(1), 17-32.
- De Vincenzi, A. (2020). Del aula presencial al aula virtual universitaria en contexto de pandemia de COVID-19. Avances de una experiencia universitaria en carreras presenciales adaptadas a la modalidad virtual. *Debate Universitario*, 8(16), 67-71.
- Fierro Moreno, E., y Martínez Ávila, M. (2015). La innovación estratégica como predictora de la innovación organizativa en las instituciones de educación superior en México. *Innovación educativa*, 15(69), 141-161.
- Hueros Duarte, A. M. (2009). Innovación y nuevas tecnologías: implicaciones para un cambio educativo. *Revista de Educación*, 2(21), 129-145.
- Martínez, R., Ruiz, R., y Valladares, L. (2012). *Innovación en la educación superior: hacia las sociedades del conocimiento*. Fondo de Cultura Económica.
- Meliá, D. J. M. (2005). La innovación, concepto e importancia económica. *VI Congreso de Economía de Navarra*. Recuperado el 20 de octubre de 2020 de <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/D696EFD2-6AAA-4EF1-B414-E3A27109EA67/79806/02juanmulet.pdf>
- Michavila, F. (2009). La innovación educativa. Oportunidades y barreras. *Arbor*, 185 (Extra), 3-8.
- Pascual, R. (1988). *La gestión educativa ante la innovación y el cambio*. Narcea.
- Porter, M. E. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Vergara.
- Rama, C. (2006). *La tercera reforma de la educación superior en América Latina*. Fondo de Cultura Económica.



Real Academia Española (RAE). (2020). Innovación. En *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado el 19 de octubre de 2010 de <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=Lgx0cfV>

Rivilla, A. M., Garrido, M. C. D., Cabezas, A. R., Domínguez, M. M., Pérez, R. P., Gómez, M. J. A., y Llamas, J. L. G. (2015). *Innovación de la educación y de la docencia*. Editorial Universitaria Ramón Areces.

### **Conflictos de intereses**

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

### **Contribución de los autores**

Dina Elizabeth Cortes Coss: se encargó de desarrollar la encuesta que se utilizó como elemento de recolección de datos, así como de la redacción de una parte del documento, revisión de la bibliografía y citas textuales.

Agustín Cortes Coss: brindó apoyo en el desarrollo de algunas preguntas de la encuesta y participó en la aplicación, obtención y calificación de los resultados de esta. Además, colaboró en la redacción del documento, elaboración de estadísticas y revisión de bibliografía y ortografía.

Reynaldo Cervantes González: aplicó la encuesta y participó en la revisión bibliográfica.