



PRÁCTICAS EDUCATIVAS INNOVADORAS EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO

Guadalupe Maribel Hernández Muñoz
Coordinadora



PRÁCTICAS EDUCATIVAS INNOVADORAS EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO

Guadalupe Maribel Hernández Muñoz

Coordinadora



DOI: <https://doi.org/10.29105/b2021-01>

© 2020, Guadalupe Maribel Hernández Muñoz D.R. © 2020

D.R. © 2020, T & R Desarrollo Empresarial S.A. de C.V.

© Portada Eloy Alaint Castillo Sandoval - stock.adobe.com

© Diseño de interiores José Meléndez

Cuidado de la edición Alma Elena Gutiérrez Leyton

T & R Desarrollo Empresarial S.A. de C.V.

Santa Rosa de Lima # 1655

Col. Santa Rosa

Guadalupe, Nuevo León

editorialtyr@gmail.com

ISBN: 978-607-98426-4-2

Primera edición 2020

Impreso en México

El contenido total de este libro fue sometido a dictamen a través del sistema de pares ciegos como una obra completa, bajo la coordinación de T&R Editorial. Esta publicación no puede reproducirse toda o en partes para fines comerciales, sin previa autorización escrita de los autores del libro.

ÍNDICE

PRÓLOGO	7
Dra. Gabriela Gerón Piñón University of Miami	
INTRODUCCIÓN GENERAL	
Prácticas educativas innovadoras. Tendencias emergentes en pedagogía y en tecnología educativa en el contexto universitario	11
Guadalupe Maribel Hernández Muñoz Universidad Autónoma de Nuevo León	
BLOQUE 1	
TENDENCIAS EMERGENTES EN PEDAGOGÍA	
Evaluación de competencias digitales docentes	25
Rocio Elizabeth Hernández Estrada Universidad Autónoma de Nuevo León	
La tutoría asistida por la tecnología desde la perspectiva del estudiante	41
Bertha Alicia Ramírez Salas Universidad Autónoma de Nuevo León	
Perspectivas, aportaciones y experiencias del docente acerca del impacto del aprendizaje-servicio en el estudiante universitario	57
María Elena Franco-Caballero Universidad de Monterrey	
Secuencia didáctica de un módulo educativo en ciencias experimentales para jóvenes de bachillerato	77
Heber Miguel Torres Cordero Universidad Autónoma de Nuevo León	

BLOQUE 2 TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Análisis comparativo de herramientas web para la enseñanza y aprendizaje de caracteres chinos	97
Xiangjun Gong Universidad Autónoma de Nuevo León	
Realidades inmersivas aplicadas en educación superior	113
Alicia Celina Leal Cantú Laura Patricia Garza Rodríguez Universidad Virtual CNCI	
Percepción del estudiante universitario de la Realidad Aumentada en el ámbito educativo	127
Teresa Ulloa Monsiváis Erika Sofía García Guerrero Andrea Ivanna Treviño Alarcón Universidad Autónoma de Nuevo León	
Aprendizaje basado en ambientes simulados para la enseñanza de la ingeniería	139
Fernando Montemayor Ibarra Guadalupe Maribel Hernández Muñoz Flor Araceli García castillo Universidad Autónoma de Nuevo León	
Simulación virtual como herramienta para disminuir el estrés académico en los jóvenes universitarios	157
Sonia Esquivel Ochotorena Universidad del Valle de México	
Acerca de los autores	169

Prólogo

Dra. Gabriela Gerón Piñón
University of Miami

Con el rápido desarrollo que ha tenido la tecnología en los últimos años, y la situación sin precedentes de la pandemia COVID-19 -que sin duda ha acelerado este fenómeno-, las universidades han podido implementar en menor o mayor escala, nuevas prácticas educativas e innovadoras.

Las innovaciones educativas no comienzan generalmente con un gran impacto y escala. A menudo, el inicio de la innovación tiene lugar en proyectos de pequeña escala con recursos limitados impulsados por el entusiasmo y el compromiso de las personas, en la mayoría de los casos, de profesores emprendedores e innovadores.

Es necesario entonces realizar investigación sobre estas innovaciones para demostrar su éxito, y en algunos casos, quizá sus oportunidades o desafíos para apoyar a futuros profesores, investigadores y tomadores de decisiones a seguir impulsando innovaciones académicas en las universidades, para que no sean un solo caso que contribuye a una innovación individual, si no que su impacto sea mucho mayor, y que otros profesores, estudiantes y universidades puedan beneficiarse de lo aprendido.

Esta es una de las razones por la que aplaudo el desarrollo de este libro “Prácticas Educativas Innovadoras en el Contexto Universitario” porque en sí mismo su idea, desarrollo, elaboración y resultado es una innovación educativa. La Dra. Guadalupe Maribel Hernández Muñoz, una gran colega emprendedora, investigadora e innovadora, ha trabajado, implementado, e investigado sobre innovaciones educativas desde hace varios años. En este libro ha invitado a sus estudiantes y colegas a participar a través de la realización de rigurosas investigaciones en diferentes temas en torno a las temáticas de tendencias pedagógicas y tecnología educativa en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Considero que es una innovación educativa porque cumple con las características presentadas en este libro: comenzó con una

idea novedosa y la aceptación de esta; implicó cambios y a la vez la mejora de la práctica educativa; planteó un esfuerzo premeditado y planificado; y lo más importante, proporcionó un aprendizaje a los involucrados en el proceso de innovación. Además, tiene el resultados y el impacto siguientes: 1) impulsa a los jóvenes investigadores a que participen como autores, brindándoles la oportunidad de que su trabajo se publique y se promueva en el mundo académico y, quizá en el futuro, los motive a que sigan profundizando en estas líneas de investigación; 2) sienta un precedente e inspira a futuros profesores y estudiantes a seguir modelos similares debido a los resultados obtenidos y documentados sobre las tecnologías utilizadas en los casos aquí propuestos sean adoptadas y quizás mejorados; y 3) beneficia a la comunidad académica documentando estas innovaciones en Latinoamérica, donde se tienen grandes oportunidades para incrementar la innovación y la investigación.

El primer bloque de este libro abarca investigaciones relacionadas con las tendencias pedagógicas, presentando inicialmente un análisis de las competencias digitales de los profesores para llevar a cabo prácticas innovadoras educativas, las cuales son fundamentales en los currículums escolares actuales y son también las competencias clave que cualquier estudiante debe desarrollar.

Se abordan también temas sumamente interesantes como el aprendizaje-servicio, la mentoría, y el aprendizaje basado en la investigación en los que se estudia el impacto que tienen estas prácticas educativas en los estudiantes para que logren un cambio social, así como la importancia de los valores en educación. Estos temas son relevantes porque los estudiantes son los futuros ciudadanos y líderes de nuestra sociedad, por lo que las universidades tenemos un gran rol en formarlos como agentes de cambio.

Por último, en este primer bloque, se presenta una guía didáctica para los profesores interesados en implementar prácticas innovadoras que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, una de las habilidades transversales o blandas *-soft skills-* requeridas para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

La segunda parte del libro se enfoca en el estudio de implementaciones de tecnología educativa como herramientas web para la enseñanza y aprendizaje de caracteres chinos; realidades inmersivas (realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixtas); realidad aumentada en el ámbito educativo; ambientes simulados para la enseñanza de la ingeniería; y simulación virtual como herramienta para disminuir el estrés académico. Los investigadores coinciden en que incorporar estas tecnologías y prácticas pedagógicas siguen representando un reto porque se requiere de tiempo, capacitación, e

infraestructura, y en algunos casos los estudiantes no lo relacionan con el entorno educativo porque ellos tienen acceso a estas tecnologías en su vida diaria. Es precisamente aquí donde se hace relevante, y desafiante, el poder incorporarlas, por lo que estos casos de estudio comprueban que efectivamente apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje resaltando la importancia de la relación-profesor alumno para su éxito.

Este libro proporciona grandes aportaciones en el campo y se espera que sirva como inspiración para profesores investigadores e innovadores a seguir incorporando la innovación educativa en sus clases y actividades académicas. La innovación educativa no es necesariamente revolucionar toda la sala de clases, más bien, es ajustar las metodologías y procesos a las necesidades actuales.

La innovación educativa es fundamental para que el aprendizaje se adapte a las necesidades de los alumnos en cada momento, y evolucione para motivarles y convertirlos en personas que disfruten aprendiendo. Si todos los educadores estamos abiertos a abrazar la idea de que el aprendizaje está en constante crecimiento y desarrollo, no solo en los estudiantes, sino en nosotros mismos, la educación haría enormes cambios.

Introducción general

Prácticas educativas innovadoras. Tendencias emergentes en pedagogía y en tecnología educativa en el contexto universitario

Guadalupe Maribel Hernández Muñoz
Universidad Autónoma de Nuevo León

Introducción

Existe infinita documentación referente a la aplicación de innovación en la práctica educativa, a lo que se suma la incorporación de las TIC -hace más de una década- como herramientas para la mejora y que en este caso, denominamos denominar como actividades o prácticas *innovadoras*.

Este trabajo parte del análisis del término de *prácticas educativas innovadoras* -también llamada *innovación educativa*-, en un análisis que inicia con definiciones de diferentes autores, concediendo una mayor relevancia al contexto latinoamericano, ya que ellos reflejan diferentes formas de conceptualizar y aplicar este término, lo que da inicio a la presentación de esta obra, se continúa con la identificación de las tendencias emergentes en pedagogía y la tecnología educativa en el aula universitaria, para así dar lugar a los trabajos de investigación realizados por investigadores, jóvenes investigadores, e investigadores en formación, así como también de profesores que comparten su práctica docente desde un enfoque de investigación sobre prácticas educativas innovadoras.

Innovación educativa

Cuando se habla de innovación educativa podemos encontrar diferentes vertientes en la literatura, pero la mayoría de ellas se enfoca o parte del diseño curricular y se acentúa en los contenidos, como lo menciona Casanova (2009) quien los señala como la acción de la enseñanza y lo que los estudiantes deben de aprender, basados en el modelo que contempla: conceptos, conocimientos y actitudes, pero sin olvidar a las que inciden en el aprendizaje del alumno, como son las metodologías -que es la forma de *hacer del profesor*- y las

competencias asociadas a los objetivos. Por otra parte, Margalef y Arenas (2006) analizan los términos *prácticas de la innovación, cambio y reforma*, y establecen que estos dos últimos son difíciles de separar y, a la vez, se encuentran enlazados fuertemente con la innovación educativa, tanto en el discurso educativo como en la práctica pedagógica, además, identifican las características de la innovación educativa como se muestra en la figura 1: comienza con una idea novedosa y la aceptación de la misma; implica cambios y a la vez la mejora de la práctica educativa; plantea que es necesario un esfuerzo premeditado y planificado hacia la mejora, desde un enfoque cualitativo de los procesos educativos y que a la vez proporciona un aprendizaje a los involucrados en el proceso de innovación. En el proceso de innovación están relacionados intereses económicos, sociales e ideológicos (Margalef y Arenas, 2006).

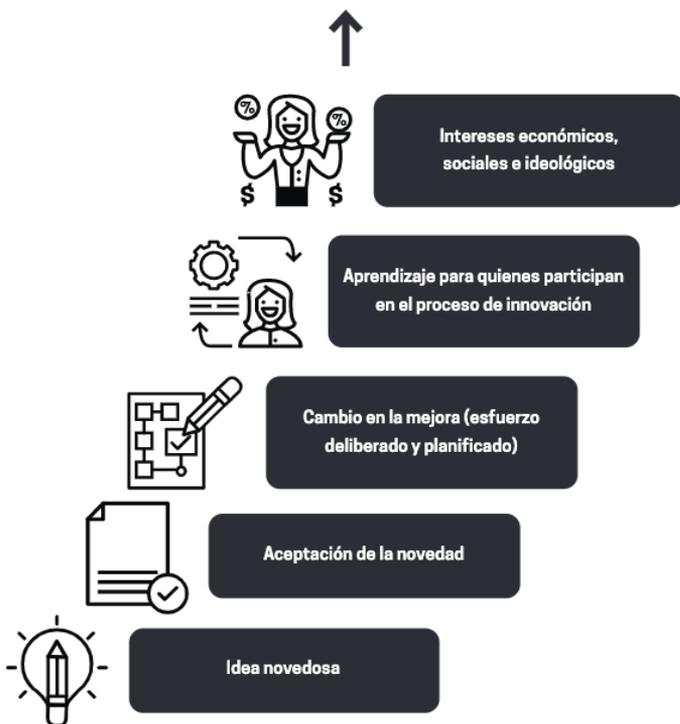


Figura 1. Características de la innovación educativa.
Elaboración propia a partir de Margalef y Arenas (2006).

Algunos autores como Imbernón (1996), define a la innovación educativa como "... la actitud y el proceso de indagación de nuevas ideas, propuestas y aportaciones, efectuadas de manera colectiva, para la solución de situaciones problemáticas de la práctica, lo que comportará un cambio en los contextos y en la práctica institucional de la educación" (p. 64); Cañal de León (2002) lo define como un "...conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes" (p. 11-12). Cebrián (2003) lo describe como "toda acción planificada para producir un cambio en las instituciones educativas que propicie una mejora en los pensamientos, en la organización y en la planificación de la política educativa, así como en las prácticas pedagógicas, y que permitan un desarrollo profesional e institucional con el compromiso y comprensión de toda la comunidad educativa" (p. 23). García-Peñalvo (2015) señala que la innovación educativa "es una suma sinérgica entre crear algo nuevo, el proceso en el que se aplica y la aportación de una mejora como resultado del proceso, y todo ello, con una dependencia del contexto en el que se desarrolla y aplica la supuesta innovación"

La innovación educativa se lleva a cabo en toda la estructura institucional. En las aulas se refleja como parte del proceso, los docentes aplican diferentes métodos, prácticas o intervenciones con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y, como lo menciona Cañal de León (2002), este tipo de innovaciones involucra cambio, el cual tiene un componente de tipo ideológico, cognitivo, ético y efectivo, con el objetivo de que este tipo de innovación logre el desarrollo de la subjetividad y el desarrollo de la individualidad.

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación menciona dos componentes centrales de las prácticas innovadoras, el primero es el componente innovador, que se enfoca principalmente en la resolución de problemas o en mejorar situaciones en una forma novedosa en el contexto, resaltando el objeto, material, herramienta, técnica didáctica que se aplica. Pone como ejemplo de componente innovador, la incorporación de dispositivos móviles hasta el uso de redes sociales, e incluye otros básicos como la utilización de gises de colores y otros materiales. Con lo que respecta al segundo componente -que es la evaluación-, parte del diagnóstico que evidencia el deseo de querer mejorar; esto se logra por medio de revisión de avances y de resultados, a través de instrumentos y evidencias u otros medios, pero lo más importante es el compartir los resultados con otros colegas, que se describa los procesos, los avances y los logros obtenidos (Arredondo et al., 2018).

García-Peñalvo (2015) presenta un mapeo de las tendencias de innovación educativa en el que identifica cuatro regiones interrelacionadas (Figura 2): *Perspectiva institucional*, en la que cubre todas las tendencias relacionadas con el proceso de innovación per sé, que involucra la toma de decisiones, la planificación y la gestión. *Perspectiva del profesorado* que tiene que ver con el profesor y su entorno de acción para aplicar prácticas innovadoras. *Desarrollo de competencias transversales*, que contempla las competencias laborales y la necesidad de ellas en el campo laboral y la formación de calidad humana de los estudiantes. La última región es la *Perspectiva de extensión institucional* que se centra en que la innovación y sus resultados lleguen a la sociedad y que esta se beneficie de una manera permanente.



Figura 2. Mapeo de las tendencias de innovación educativa identificadas por García-Peñalvo (2015). Elaboración propia.

Prácticas educativas innovadoras

La enseñanza universitaria tiene el objetivo de preparar y formar profesionales competentes que puedan contribuir a la sociedad mediante la investigación y la innovación, ya que se forma científicamente a estos profesionistas para dar soluciones a las demandas del contexto local y global; por ello, la docencia universitaria tiene un gran reto, para lo cual ha desarrollado prácticas educativas innovadoras que se llevan a cabo tanto en forma individual como grupal, con o sin el uso de tecnología, en un aula de clase presencial o en un aula virtual. En el 2017 el Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey estableció las tendencias en innovación educativa y elaboró un glosario de todas estas prácticas, clasificando en dos bloques: en uno, las tendencias emergentes en Pedagogía y en otro las relacionadas con Tecnología Educativa, que contempla una serie de enfoques o prácticas que se ilustran en las nubes de palabras que se muestran en la Figura 4. Este glosario de gran importancia se encuentra en la dirección siguiente: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/glosario-de-innovacion-educativa> publicado por Fuerte y Guijosa (2020).



Figura 4. (a) Tendencias Emergentes en Pedagogía y en (b) Tecnología Educativa. Elaboración propia a partir del Glosario del Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey

Este libro se estructura en dos bloques partiendo de esta clasificación, pero solo se mencionan y definen algunas prácticas educativas innovadoras como el aprendizaje- servicio, aprendizaje basado en la investigación, aprendizaje basado en experiencias, mentoría, realidad aumentada, laboratorios virtuales, los cuales se abordan en cada uno de los capítulos de este libro, que se describen y se discuten a continuación:

El primer bloque se centra en las tendencias pedagógicas, el cual comprende cuatro investigaciones, inicia con un análisis del profesor universitario y sus competencias digitales, con el objetivo identificar su nivel y que sea capaz de llevar a cabo prácticas innovadoras educativas, incorporando tecnología como una herramienta que apoye el proceso de aprendizaje. Enfatizo -como nota aclaratoria- que estas investigaciones se culminaron meses antes de que surgiera la transición de la educación presencial a la virtualidad debido a la pandemia COVID-19. Para los investigadores de esta obra fue gratificante contribuir al campo científico y apoyar a los docentes en el contexto universitario en un escenario que -en ese momento- estábamos por enfrentar. En este bloque se abordan prácticas que incorporan el aprendizaje-servicio, la mentoría, el aprendizaje basado en la investigación y el aprendizaje basado en competencias.

Como trabajo inicial, Rocio Elizabeth Hernández Estrada presenta la “Evaluación de competencias digitales docentes”, en la que hace una reflexión de la educación universitaria y de los nuevos escenarios con los que esta se enfrenta en la era digital, por lo que realiza una evaluación y un análisis de las competencias digitales del profesor universitario utilizando un instrumento validado en la literatura, y aporta un diagnóstico que permitirá a la institución una propuesta de capacitación para mejorar en su práctica docente. Los resultados presentados en el trabajo de Hernández Estrada están relacionados con Geir Ottestad y Gréta Björk Guðmundsdóttir (2014) quienes identifican las dimensiones principales para describir las competencias digitales con la que debe contar el docente, entre las que destacan las competencias digitales genéricas, las competencias digitales didácticas, -de acuerdo con la asignatura o área de conocimiento en la que se desarrolle el docente, y la última, que denominan los autores como la competencia digital profesional, en la cual destaca la evaluación y la comunicación con los padres y con la misma institución. A continuación, el texto de Bertha Alicia Ramírez Salas sobre la práctica pedagógica de la mentoría, propone “La tutoría asistida por la tecnología desde la perspectiva del estudiante”, en la que alude a la tutoría como herramientas de comunicación y la figura del tutor. La autora señala que la mentoría es considerada una práctica

pedagógica innovadora y el Observatorio de Innovación Educativa la define como la “relación interpersonal en la que se promueve el desarrollo del alumno por parte de una persona con mayor experiencia o conocimiento” (Fuerte y Guijosa, 2020).

A su vez, María Elena Franco-Caballero orienta su investigación hacia la práctica pedagógica del Aprendizaje-Servicio con su trabajo “Perspectivas, aportaciones y experiencia del docente acerca del impacto del aprendizaje-servicio en el estudiante universitario”. Este trabajo lo lleva a cabo a través del análisis desde el enfoque de los docentes y su práctica basado en el aprendizaje-servicio y el impacto que tiene en el estudiante para que se logre un cambio social, y la importancia de los valores en la educación. En el cuarto y último trabajo de este bloque, Heber Miguel Torres Cordero, ofrece su trabajo “Secuencia didáctica de un Módulo Educativo en Ciencias Experimentales para Jóvenes de Bachillerato”, con el cual aporta a los docentes una guía didáctica que conlleva prácticas innovadoras como el aprendizaje basado en la investigación, que brinda al estudiante la oportunidad de desarrollar habilidades de pensamiento crítico y a la vez, les permite construir y perfeccionar dicha habilidad (Walkington et al., 2011), así como el aprendizaje basado en competencias; con este capítulo, el autor logra lo que propone Martínez et al., (2012) “...focalizar el proceso en el aprendizaje del estudiante y el profesor se convierte así en un facilitador de esa andadura” (p. 383).

La segunda parte aborda la temática de la tecnología educativa en los procesos de enseñanza aprendizaje, iniciando con el trabajo presentado por Alicia Celina Leal Cantú y Laura Patricia Garza Rodríguez en el que exponen “Realidades inmersivas aplicadas en Educación Superior” en el cual abordan la importancia de la adopción de nuevas culturas de aprendizaje mediadas por la tecnología para favorecer el aprendizaje, y analizan tres tipos de realidades digitales inmersivas en los que los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas al poder interactuar con objetos virtuales en un entorno tridimensional, tales como la Realidad Virtual, la Realidad Aumentada y la Realidad Mixta; las autoras señalan que sigue siendo un reto para los docentes universitarios incorporar este tipo de prácticas pedagógicas ya que se requiere capacitación e infraestructura tecnológica. Estas mismas conclusiones se ven presentadas en el informe de Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017, el cual también señala que es necesario el desarrollo de metodologías en las que se demuestre el potencial de las realidades digitales inmersivas para la docencia y el aprendizaje (Durall et al., 2012). Hoy en día estos retos siguen vigentes.

El trabajo que aparece enseguida es el de Xiangjun Gong, en el que realiza el "Análisis comparativo de herramientas web para la enseñanza y aprendizaje de caracteres chinos" , aportando con este estudio a profesores e investigadores que requieran iniciar o mejorar su práctica innovadora a través del uso de estos recursos, evaluados desde un enfoque de investigación que la autora hace en concordancia con el trabajo de Zhao (2016) que plantea que es de gran importancia entre profesores e investigadores tanto el desarrollar como evaluar los materiales didácticos para el idioma chino. Le prosigue el trabajo de Teresa Ulloa Monsiváis, Erika Sofía García Guerrero y Andrea Ivanna Treviño Alarcón sobre "Percepción del estudiante universitario de la Realidad Aumentada en el ámbito educativo", el cual es un punto inicial, y contribuye para toda investigación relacionada con el tema, a partir de la interrogante siguiente: ¿realmente el estudiante universitario conoce el concepto de Realidad Aumentada(RA)? A pesar de que la RA es parte de la vida cotidiana del joven universitario, las autores concluyen que estos no lo relacionan con el entorno educativo, a pesar de que este tipo de tecnología emergente es un recurso de gran importancia y contribución en la educación por su fácil manejo y la adquisición de conocimiento sobre en etapas educativas iniciales (Padilla et al., 2019).

Con lo que respecta a la práctica educativa mediante la simulación virtual o remota Fernando Montemayor, Guadalupe Maribel Hernández Muñoz y Flor Araceli García Castillo trabajan sobre el "Aprendizaje basado en ambientes simulados para la enseñanza de la ingeniería", contribuyendo con su trabajo acerca de esta estrategia didáctica, como un medio que apoya el proceso de enseñanza aprendizaje, y que logra las mismas competencias utilizando estas herramientas virtuales que con las *reales*, además de que permite afrontar dificultades que se presentan al implementar ambientes simulados o laboratorios virtuales como son la distracción de estudiante, el tratar de sustituir la experiencia práctica, la resistencia del uso de este tipo de recurso para la enseñanza y el aprendizaje, entre otras más (Medina et al., 2011).

Una parte importante en cuanto a la tecnología en la educación es seguir teniendo esa relación profesor-estudiante, y es una de las preocupaciones que se mantienen, así como identificar cómo esta pueda apoyar de una forma positiva, por lo que Sonia Esquivel Ochotorena presenta su trabajo "Simulación virtual como herramienta para disminuir el estrés académico en los jóvenes universitarios" cuyos resultados evidencian que además de ser una práctica innovadora que puede utilizar el profesor para lograr el aprendizaje en sus estudiantes, brinda resultados físicos y emocionales. La

Simulación Virtual es una herramienta que se utiliza en la práctica docente sobre todo en la medicina, ya que proporciona a los estudiantes no solo una disminución de las tasas de error por ser un entrenamiento simulado, sino que mejora la calidad de su práctica y además disminuye el estrés (Lema et al., 2017; Martínez Felipe y González Velázquez, 2017; Reyes Martínez et al., 2020).

Antes de cerrar este capítulo introductorio quiero destacar el papel de la evaluación dentro de las prácticas innovadoras. Serrano de Moreno (2002) señala que la evaluación contempla todo aquello que se encuentra en el proceso de enseñanza y aprendizaje, como experiencias, actividades, estrategias didácticas, tareas que realizan los alumnos, pero que permiten que tanto el alumno y el profesor conozcan con claridad los avances que se tienen del curso y que esto permita identificar logros y dificultades, y por ende, tomar medidas que se requieran para superarlas. Además, este autor propone algunas prácticas de enseñanza y de evaluación innovadoras que se muestran en la figura 3.

Evaluación diagnóstica	Conocer el contexto y las necesidades de aprendizaje.
Dar a conocer objetivos y competencias	Se da a conocer los detalles de actividades a realizar para alcanzar y lograr objetivos que permite al alumno evaluar su desempeño.
Experiencias de aprendizaje significativas	Situaciones y experiencias que permiten conocer el desempeño real de aprendizaje del estudiante.
Interacción profesor-alumno	Contrucción del conocimiento que permite evaluar el avance.
Prácticas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación individual. ▪ Co-evaluación. ▪ Entrevistas individuales.
Resultados alcanzados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Práctica importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. ▪ Fortalezas y debilidades específicas.

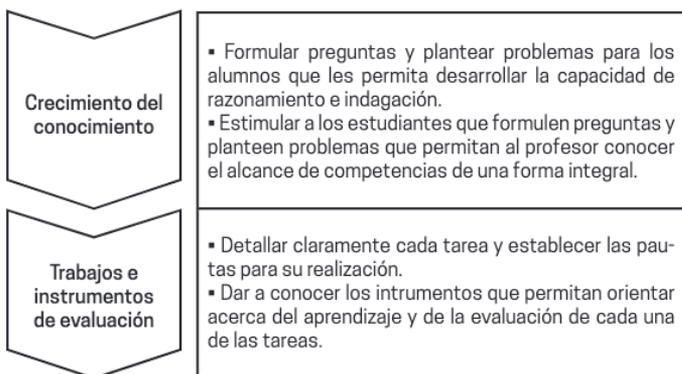


Figura 3. Prácticas de enseñanza y de evaluación innovadoras. Elaboración propia a partir de Serrano de Moreno (2002)

Con lo que respecta a instrumentos para medir el impacto de las prácticas innovadoras García Sánchez et al., (2005) destacan su trabajo diseñando y evaluando tres instrumentos de evaluación de prácticas universitarias donde contemplan los cuatro componentes siguientes: el emocional o de satisfacción, el relacionado a la práctica, efectos en el aprendizaje y el de generalidad centrándose en tres prácticas innovadoras como son el Aprendizaje basado en problemas y el de aplicación de videos técnicos, ambos relacionados con prácticas emergentes pedagógicas.

Aunque esta obra no contempla este tema en extenso, se concluye que se requiere un arduo trabajo de investigación en el campo de la evaluación de las prácticas innovadoras educativas, pero, sobre todo, continuar con la reflexión acerca de la importancia y del valor del profesor como un ente importante de la sociedad: uno de los pilares fundamentales de la educación, cuya función hoy en día se pone en duda, así como el papel que representa el proceso de la implementación de la tecnología en la educación, sin olvidar que esto se construye con bases pedagógicas que proporciona el mismo profesor, además de ser un investigador de su misma práctica, e innovar el día a día para poder lograr propiciar el aprendizaje y en el entorno educativo es una figura insustituible.

Referencias

- Arredondo, A. G., Cervantes, O., Sandra, O., Ruiz, I. M., Blanca, E., Gayosso Sánchez, E., Morales Zapata, E., y Aguilar, M. A. (2018). Prácticas educativas innovadoras. Experiencias para documentar y compartir. https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/documento_PL.pdf
- Cañal de León, P. C. (2002). La innovación educativa. Sociedad, Cultura y Educación.
- Casanova, M. A. (2009). Diseño curricular e innovación educativa - María Antonia Casanova - Google Libros (2nd ed.). La muralla. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=iDs8gYbzQ4QC&oi=fnd&pg=PA110&dq=%22innovación+educativa%22++concepto&ots=we_1Thz5-l&sig=qs9eA78vnsVb6Jp3stpj0GC2dd0#v=onepage&q=%22innovación+educativa%22+concepto&f=false
- Cebrián, M. (2003). Enseñanza virtual para la innovación universitaria. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=DP7Ofs9HjjkC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Cebrian+2003+toda+acción+planificada+para+producir+un+cambio+en+las+instituciones+educativas+que+propicie&ots=sg8NjFqgqc&sig=ErEOXynMwwCmpl-mINK82aEt6-s#v=onepage&q=Cebrian+2003+toda>
- Durall, E., Gros, B., Maina, M., Johnson, L. y Adams, S. (2012). Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017. Un análisis del Informe Horizon del NMC y la UOC. http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17021/6/horizon_iberamerica_2012_ESP.pdf
- Fuerte, K. y Guijosa, C. (2020). Glosario de Innovación Educativa. Observatorio de Innovación Educativa. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/glosario-de-innovacion-educativa>
- García-Peñalvo, F. J. (2015). Mapa de tendencias en Innovación Educativa. *Education in the Knowledge Society*, 16(4). <https://doi.org/10.14201/eks2015164623>
- García Sánchez, J. N., De Caso Fuerte, A., Fidalgo Redondo, R., & Arias Gundín, O. (2005). La evaluación de prácticas universitarias y su aplicación en un enfoque innovador. *Revista de Educación*, 337, 295-325.
- Geir Ottestad, M. K., & Gréta Björk Guðmundsdóttir. (2014). Professional Digital Competence in Teacher Education - Nr 04 - 2014 - Nordic Journal of Digital Literacy - Idunn. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 243-249. https://www.idunn.no/dk/2014/04/professional_digital_competence_in_teacher_education
- Imberón, F. (1996). En busca del discurso educativo: La escuela, la innovación educativa, el currículum, el maestro y su formación. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IisScript=zamocat.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=014424>

- Lema, C., Nicolás, S., Echeverría, C., Constanza, C., Salamanca, C. y Camila, C. (2017). Estrés académico relacionado con la satisfacción de la simulación clínica de alta fidelidad en estudiantes de enfermería [Universidad del Bío-Bío]. [http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/2618/1/Anabalón Escobar%20 Darlyn Elena.pdf](http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/2618/1/Anabalón%20Escobar%20Darlyn%20Elena.pdf)
- Margalef, L. y Arenas, A. (2006). ¿Qué Entendemos por Innovación Educativa? A Próposito del Desarrollo Curricular. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, 47, 13–31.
- Martínez Felipe, L. y González Velázquez, M. S. (2017). Uso del simulador clínico para el aprendizaje de contenidos procedimentales en enfermería. *Revista Facultad de Ciencias de La Salud UDES*, 4(1), 31. <https://doi.org/10.20320/rfcsudes.v4i1.104>
- Martínez, M. A., Cegarra, N. J. G., & Rubio, S. J. A. (2012). Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la evaluación del docente. *Profesorado Revista de Currículim y Formación Del Profesorado*, 16(2), 373–386. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/23026/rev-162C0L5.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Medina, A. P., Saba, G. H., Silva, J. H. y de Guevara Durán, E. L. (2011). Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería. *Revista Internacional de Educación En Ingeniería*, 24–31. <https://www.researchgate.net/publication/267302003>
- Padilla, D. B., Vázquez-Cano, E., Cevallos, M. B. M. y Meneses, E. L. (2019). Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias. *Campus Virtuales*, 8(1), 37–48. <http://bit.ly/2xwjh4x>
- Reyes Martínez, M. C., Mansilla Sepúlveda, J., Muñoz Gámbaro, G. y Robles Jélvez Mónica. (2020). Significados construidos de las prácticas en simulación clínica por estudiantes de enfermería. *Enfermería: Cuidados Humanizados*, 9(2), 243–254. <https://doi.org/10.22235/ech.v9i2.1931>
- Serrano de Moreno, S. (2002). La evaluación del aprendizaje: dimensiones y prácticas innovadoras. *Educare*, 6(19), 247–257. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35601902.pdf>
- Walkington, H., Griffin, A. L., Keys-Mathews, L., Metoyer, S. K., Miller, W. E., Baker, R., France, D., & Miller, W. E. (2011). Embedding Research-Based Learning Early in the Undergraduate Geography Curriculum. *Journal of Geography in Higher Education*, 35(3), 315–330. <https://doi.org/10.1080/03098265.2011.563377>
- Zhao, B. (2016). Análisis de materiales didácticos para la enseñanza de chino a españoles (Doctoral dissertation). Universidad Complutense de Madrid.

BLOQUE 1

Tendencias emergentes en pedagogía



Evaluación de competencias digitales docentes

Rocio Elizabeth Hernández Estrada

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0507-9198>

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Introducción

Actualmente, el ser humano está rodeado de tecnología, y saber cómo usar esa tecnología es parte de su formación integral, de tal modo que la educación a nivel universitario ha implementado nuevos escenarios, entre ellos, el digital. Como refieren Arana y Segarra (2017, p. 304) “los docentes que se apoyan en el empleo de las Tecnologías de la Información logran obtener una mejor enseñanza para sus estudiantes debido a que complementan y fortalecen su metodología al momento de impartir sus clases”. Por tanto, las universidades han visto necesario rediseñar su modelo educativo para impulsar la educación activa del estudiante mediante la capacitación de los profesores dentro de este ámbito digital.

Según Cabero y Barroso (2018, p. 327) “las TIC han originado un cambio pedagógico que propicia y fomenta verdaderas experiencias y actividades enfocadas hacia un aprendizaje más profundo e interactivo”. De ahí que a los profesores les interese cada vez más el saber hacer, saber ser y saber transformar a sus estudiantes dentro de un aprendizaje que cambia a pasos acelerados. Las habilidades digitales que poseen los profesores no están basadas sólo en el conocimiento de cómo usar las tecnologías, sino que más bien, se entiende que también tienen la capacidad y entendimiento para poder ejecutar los procesos académicos a la plataforma tecnológica (Prender, Martínez y Gutiérrez, 2018). De tal modo, la guía del profesor marca la construcción de conocimiento en entornos virtuales de aprendizaje. Belmonte (2019), considera que un profesor se le llama capacitado en las tecnologías cuando puede:

- Gestionar, discriminar y curar la información que maneja de las diferentes fuentes documentales.

- Participar en entornos para desarrollar y difundir sus conocimientos.
- Seleccionar y utilizar adecuadamente las herramientas y recursos digitales necesarios.
- Crear tareas en relación con un problema.
- Diseñar recursos adecuados a las necesidades de un contexto determinado.

Según Manzuoli (2015), la reciente tarea del docente es que se involucre más en el proceso, que acompañe al estudiante como guía en el camino del aprendizaje, con el objetivo de que se cumplan las metas deseadas. Los profesores prestan más acompañamiento a los estudiantes en el trabajo colaborativo que desarrollan con sus compañeros que aquellos profesores que se encuentran en proceso de formación de habilidades digitales. Esto implica conocer acerca del rol del profesor en su modalidad educación a distancia, en cuanto a su contribución que permita una verdadera construcción de conocimiento, este es el propósito en esta investigación realizada a profesores universitarios.

La investigación sobre las competencias digitales del profesor universitario en la modalidad a distancia resulta significativa de cara al cambio en la educación, conocer qué usan, qué publican, qué interpretan, qué elaboran, qué gestionan dentro del entorno del aprendizaje en la educación a distancia permitirá profundizar sobre la toma de decisiones dentro de la innovación educativa y la mejora en el aprendizaje a distancia.

Competencia

La educación a distancia se está convirtiendo en una modalidad importante de formación académica, puede ser de diversos tipos, totalmente a distancia, un aprendizaje mixto, es decir, dentro del aula de clases la metodología es presencial y las actividades pueden ser complementadas en línea, o llevada a cabo con dispositivos móviles, todos utilizados en el nivel superior por ser una enseñanza adaptable, participativa, multimedia y desplazable (Cabero, 2019). Por este hecho, es relevante reconocer las competencias que los profesores deben desarrollar para alcanzar a cubrir este desafío, de tal forma que primeramente debería definirse qué es competencia a fin de ayudar a desarrollar a su vez qué es una competencia digital, luego qué es esta misma en el profesor, para así mismo saber aplicarla a la certificación del profesor mismo.

Hablar de competencias en el profesor universitario se define como un grupo de virtudes, habilidades, creencias y obligaciones que los profesores demuestran a nivel personal como grupal, en la que se espera se siga aumentando y compartiendo a nivel de responsabilidad para garantizar una buena educación a todos (Moreno, 2019).

Los profesores deben enfrentar un punto de vista opinante sobre las competencias digitales en su práctica docente, con la finalidad de reforzar las dimensiones de la competencia digital, al tenerla como parte fundamental en su vida de docencia y personal. (Peña, 2019). Las competencias en el docente abarcan más que tener conocimiento, se enfoca a aspectos que van encaminados a optimizar la educación mediante creación de contenidos, aplicación de elementos responsables que favorezcan a la educación. Por tanto, se busca que el estudiante muestre habilidades enfocadas en los nuevos métodos de aprendizaje y a la vez los aplique en su desempeño profesional.

La OCDE (2003) afirma que la alfabetización digital va más allá del simple hecho de saber manejar un ordenador. Así que se entiende que se deben desarrollar competencias que podemos aplicar en ambientes diversos, como el lugar de trabajo, la comunidad y la vida social, incluyendo aquí las habilidades necesarias para manejar la información y la capacidad de evaluar la relevancia y la fiabilidad de lo que se busca en Internet.

Competencia Digital

Según la Comisión Europea (2007, 2016) las siete competencias clave del ciudadano del Siglo XXI son las siguientes: “comunicación en lengua de raíz, materna y en alguna lengua extranjera; competencia matemática, científica y tecnológica; **competencia digital**; aprender a aprender, resolución de problemas y creatividad; competencia cívica y social; iniciativa, innovación y emprendimiento; conciencia cultural, inclusión social y pensamiento crítico” (Porlán, 2018, p.10).

Durán (2019), es un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes indispensables para el uso correcto de las tecnologías de la información en sus distintos ángulos (tecnológica, informacional, multimedia, comunicativa, colaborativa y ética) y en diversos escenarios, llevándonos así al desarrollo de una alfabetización digital múltiple.

Por tanto, la competencia digital no tiene que ver solo con conocimientos tecnológicos o técnicos, sino que también se considera el área social y ética del individuo.

De tal forma, que es de suma importancia que el profesor conozca esta idea y se forme para el empleo de esta metodología,

comenta Otero (2019, p.128), “es necesaria la puesta en marcha de programas de formación y actualización docente encaminados a favorecer la adquisición de competencias que permitan al profesorado enfrentarse exitosamente a las exigencias de una nueva cultura docente”.

Competencia Digital en el Profesor

Según Velasco (2019), en nuestros días, el profesor debe estar capacitado en el uso de las tecnologías de la información para poder brindar a sus estudiantes diversas oportunidades de aprendizaje con el uso de las mismas. Incluso debe saber cómo contribuyen estas herramientas al mejor aprendizaje en el estudiante, además es necesario que los planes de estudio actuales fortalezcan las competencias expertas en el profesor; además deben enseñar a sus estudiantes las ventajas del uso de las TIC y que se incorporen estos recursos en las materias de cada plan de estudios.

Desarrollar la competencia digital en el ámbito educativo requiere un correcto uso de las tecnologías de información, Sin embargo, “el simple hecho de que las TIC consigan aportar una verdadera significancia al aprendizaje discente no implica que se nieguen realidades colaterales como la brecha digital y la falta de formación del profesorado” (Cabrera, 2019, p. 29). La agenda 2030 publicada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) indica que “la educación superior tiene la obligación de encaminarse a promover no solo las competencias digitales, sino las competencias humanas y no únicamente sapiencias cerradas o técnicas programadas” (Velasco, 2019, p. 77). Esto significa que se requiere el desarrollo en el estudiante el aprender a estudiar y el aprender a ser persona, de tal forma que el desarrollo autónomo y de colaboración entre estudiantes y profesores es una base de la educación actual.

El profesor como formador, debe “desarrollar ciertas destrezas que pasen más allá de la alfabetización digital, pues en la actualidad eso es necesario, además, se ocupa dominar otras habilidades adicionales como el informacional, comunicativo, audiovisual y tecnológico” (Rodríguez, 2018, p. 66).

Modelos de Competencia Digital

Existen modelos que sustentan la investigación y análisis de la competencia digital según el nivel de enseñanza a aplicar. Diversas instituciones elaboran sus modelos de competencia digital y aunque se tiene parecido entre ellos, se debe diferenciar los aspectos relacionados con las competencias digitales del profesor (Cuartero, 2019). Otras investigaciones se han dedicado en los últimos

tiempos al análisis de las competencias tecnológicas de los profesores en educación superior (Osuna, 2019), pero, se estandariza la competencia digital del profesor en seis niveles, veintiuna competencias y cinco áreas: "Información y Alfabetización informacional, Comunicación y Colaboración, Creación de Contenido Digital, Seguridad y Resolución de problemas" (Cabrera, 2019, p.30).

Certificación de la Competencia Digital en el Profesor

Según Vaquero (2019), la certificación de competencias digitales en un profesor se puede definir como el individuo a través del cual se asegura las competencias y habilidades en conjunto con una normativa definida, certificación de cualidades, conocimiento y habilidades junto con capacidades de aprendizaje.

Las universidades que cumplen con lo anterior coordinan la certificación de sus profesores, y como explica Amaya (2018, p. 109), "promueven la alfabetización digital de los profesores por medio de certificaciones en competencias digitales a fin de que tengan el *know-how* para implementar con seguridad, entusiasmo y motivación estrategias creativas e innovadoras en sus contextos educativos".

Tejada (2016), comenta que para que se pueda desarrollar la competencia digital en un profesor se requiere que estén bien integrados el uso de las tecnologías de la información en las aulas y además que los profesores tengan la capacitación necesaria para ello, esto incluye un plan de formación congruente con una propuesta de indicadores evaluables que permita reforzar puntos débiles ya observados.

Método

El presente estudio emplea un diseño de investigación no experimental, del tipo exploratorio y descriptivo, por medio de un método de corte cuantitativo. Según Manzuoli (2015, p. 3) "Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades básicas de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a estudio. Evalúan diversos aspectos, dimensiones o elementos del fenómeno o fenómenos sociales a investigar".

Son cuatro variables tomadas en cuenta para esta investigación se han establecido de la siguiente manera: primera dimensión (didáctica, curricular y metodológica), segunda dimensión (planificación, organización y gestión de espacios recursos tecnológicos digitales), tercera dimensión (relacional, ética y seguridad) y cuarta dimensión (personal y profesional). Para cada dimensión se establecen cuatro niveles de desarrollo de la competencia que se muestran en la Figura 1.

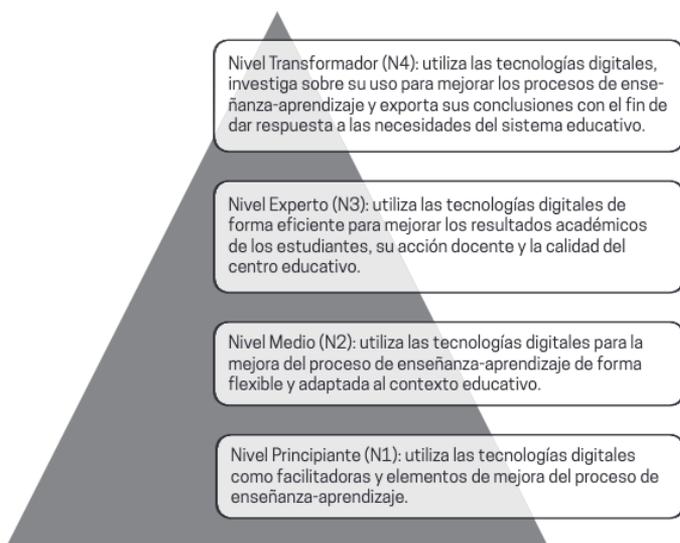


Figura 1. Niveles de desarrollo de la competencia digital en el profesor.

Elaboración propia basada en Lázaro y Gisbert (2015).

Los participantes de esta investigación son profesores universitarios cuya experiencia en esta modalidad garantiza que conocen las dinámicas que se generan en este tipo de educación digital. Son docentes de diferentes universidades públicas y privadas del estado de Nuevo León, que usan en su docencia la modalidad en línea.

El instrumento usado fue el adaptado a partir del publicado por Lázaro y Gisbert (2015) con base en la teoría con normas nacionales e internacionales. La rúbrica se estructura en 4 dimensiones que se consideran inherentes a la profesión docente desde donde se agrupan los indicadores. La primera dimensión (didáctica, curricular y metodológica) está vinculada con la planificación y organización de los elementos que forman parte de los procesos de enseñanza-aprendizaje y con la capacidad del profesor para seleccionar, evaluar y utilizar las tecnologías digitales más adecuadas para satisfacer sus necesidades dentro y fuera de las aulas. La segunda dimensión (planificación, organización y gestión de espacios recursos tecnológicos digitales) está vinculada con la capacidad de organizar y gestionar las tecnologías y los espacios digitales haciendo un uso responsable de estos elementos. La tercera dimensión (relacional, ética y seguridad) constituye la capacidad que debe tener el profesor de utilizar las tecnologías digitales para

comunicarse y construir conocimientos desde un uso responsable, legal y seguro de las mismas. La cuarta dimensión (personal y profesional) constituye aquellos aspectos relacionados con la mejora constante de su práctica profesional en una sociedad digitalizada.

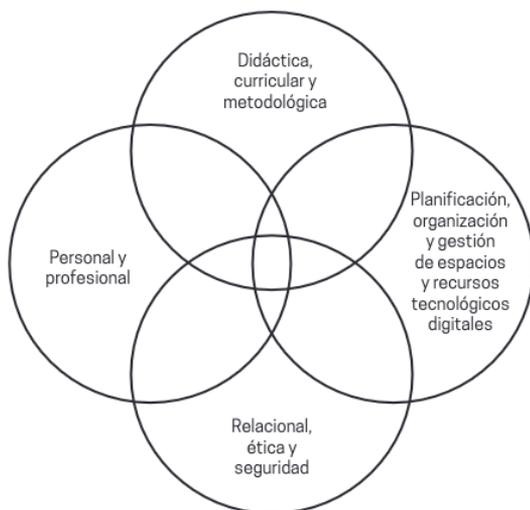


Figura 2. Dimensiones que se consideran inherentes a la profesión docente.

Elaboración propia.

En esta investigación se aplica un cuestionario en el que se induce al participante a que categorice respuestas, es usada la escala de Likert con escalas de frecuencia. El instrumento de recolección de datos se colocó en Google Forms para ser contestado de manera voluntaria y con confidencialidad de datos.

Con este cuestionario se pretende obtener un diagnóstico sobre la percepción del profesor de sus competencias digitales y así mismo identificar las necesidades que deban atenderse para que el profesor sea capacitado para mejorar en esta modalidad de enseñanza-aprendizaje.

Instrumento

Para el diseño del instrumento se utilizó una escala desarrollada y validada designada para predecir las competencias digitales de los profesores.

Esta escala pertenece a la técnica Likert y está compuesta por ítems a valorar en un continuo de 5 puntos que va desde el

1- nunca, 2- raramente, 3 - ocasionalmente, 4 - frecuentemente y 5 - muy frecuentemente.

El Coeficiente Alfa de Cronbach es un modelo de consistencia interna, basado en el criterio de las correlaciones entre los ítems. Entre las ventajas de esa medida se encuentra la posibilidad de evaluar cuánto mejoraría o empeoraría la fiabilidad de la prueba si se excluyera un determinado ítem.

Como criterio general, George y Mallery (2003) sugieren la recomendación que el coeficiente alfa mayor a 0.90 es excelente. Para este estudio se obtuvo un alfa de Cronbach de 0.98 para el total de la escala.

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de datos se pasó al análisis y a la interpretación de los resultados.

Se determinaron los coeficientes del alfa de Cronbach de las dimensión Didáctica, curricular y metodológica (0.94), dimensión Planificación, organización y gestión de espacios recursos tecnológicos digitales (0.94), dimensión Relacional, ética y seguridad (0.96), dimensión Personal y profesional (0.92). Todos los datos se ubicaron por arriba del 85% de fiabilidad.

Resultados

Los resultados del análisis de cada dimensión se muestran a continuación:

Didáctica, curricular y metodológica

Tabla 1. Descriptores con resultados.

Descriptor	Resultado
Planificación docente y Competencia Digital	Las más significativas que se obtuvieron fueron: Es frecuentemente (50%) con lo que los profesores usan las tecnologías digitales, buscan, tratan, almacenan y difunden la información digital (40%) que implica resolución de problemas y situaciones reales (10%).
Tecnologías digitales como facilitadoras de aprendizaje	Se obtiene que es ocasionalmente (40%) con que el profesor utiliza software de apoyo para la realización de actividades de enseñanza aprendizaje, sin embargo, es frecuentemente (50%) quien estimula el trabajo colaborativo mediante la creación de conocimientos haciendo uso de recursos tecnológicos digitales.

Tratamiento de la información y creación del conocimiento	Es muy frecuentemente (50%) el rasgo distintivo de parte del profesor en partes como realizar búsqueda de información accediendo a diferentes fuentes con criterios de calidad, veracidad y pertinencia, así como (35%) crear y transformar la información del conocimiento.
Atención a la diversidad	Predomina el que nunca (40%) o si acaso ocasionalmente (25%) los profesores utilizan las tecnologías digitales para aumentar o dar respuesta a las necesidades educativas especiales.
Evaluación, tutoría y seguimiento de estudiantes	Es muy frecuentemente (40%) el rasgo distintivo de parte del profesor en partes como el uso de recursos digitales para la tutoría y seguimiento de los estudiantes, así como (40%) compartir su evaluación y gestión para hacer su seguimiento escolar.
Línea metodológica de la unidad académica	El punto que más predomina es que frecuentemente (60%) el profesor no solo conoce, sino que desarrolla, propone y muy frecuentemente (40%) incorpora la competencia digital en actividades significativas que construyen y comparten conocimiento.

Planificación, organización y gestión de espacios recursos tecnológicos digitales

Descriptor	Resultado
Ambientes de aprendizaje	Las más significativas que se obtuvieron fueron: muy frecuentemente (60%) el profesor utiliza y adecua las tecnologías digitales para desarrollar las actividades de enseñanza aprendizaje.
Gestión de tecnologías digitales y aplicaciones	En todos los puntos es muy frecuentemente (80%) que el profesor seleccione, combine, utilice e investigue los recursos y las herramientas digitales para las situaciones de enseñanza aprendizaje y además hace innovaciones a partir de resultados obtenidos.
Espacios con tecnologías digitales de la unidad académica	Resulta que el punto que más predomina es que muy frecuentemente (70%) el profesor identifica, usa e incorpora los espacios virtuales para su unidad de aprendizaje, sin embargo, rara vez (30%) gestiona estos espacios.

Proyectos de Incorporación de las tecnologías digitales	<p>El punto que más predomina es que el profesor nunca (50%) lidera o coordina los proyectos interinstitucionales para la incorporación de las tecnologías digitales en la docencia, sin embargo, sigue frecuentemente (35%) las directrices acordadas por ellos.</p>
Infraestructura tecnológicas digitales	<p>El punto que más predomina es que muy frecuentemente (50%) el profesor usa de manera responsable las tecnologías digitales usando un protocolo para resolver incidencias, sin embargo, predomina que nunca (40%) se resuelven las incidencias con equipamiento de uso personal.</p>

Relacional, ética y seguridad

Descriptor	Resultado
Ética y seguridad	<p>El punto que más predomina es que muy frecuentemente (100%) el profesor respeta los derechos de autor en sus materiales docentes, así como hace modelo en el uso ético de las tecnologías digitales, sin embargo, predomina que nunca plantea directrices sobre el uso seguro de las tecnologías digitales.</p>
Inclusión digital	<p>El punto que más predomina es que el profesor nunca (38%) participa en la organización de la atención de la diversidad de la unidad de aprendizaje, así como promover y capacitar con acciones orientadas a la compensación de desigualdades, sin embargo, muy frecuentemente (40%) potencia el acceso y uso de las tecnologías digitales para compensar desigualdades</p>
Comunicación, difusión y transferencia del conocimiento	<p>El punto que más predomina es que muy frecuentemente (60%) el profesor utiliza herramientas digitales para comunicarse y compartir sus conocimientos con otros docentes al igual que muy frecuentemente capacita a otros docentes para compartir y crear conocimientos, sin embargo ocasionalmente (40%) gestiona recursos abiertos en red para publicar experiencias y compartirlas, además nunca sirve de referente en el uso de recursos tecnológicos.</p>

<p>Contenidos digitales y comunidad educativa</p>	<p>El punto a resaltar es que el profesor nunca (50%) gestiona un espacio digital propio como medio para publicar y difundir conocimiento profesional y hacer participar a la comunidad educativa, sin embargo, es notable que la mitad de los encuestados muy frecuentemente (45%) accesa, comenta y utiliza los contenidos de diferentes espacios digitales y la otra mitad nunca lo ha hecho.</p>
<p>Identidad digital de la institución</p>	<p>El punto que más predomina es que muy frecuentemente (50%) el profesor conoce la identidad digital de la unidad de aprendizaje, además que respeta y reconoce la identificación visual de la misma, sin embargo, nunca (50%) participa en el mantenimiento y gestión de la imagen institucional en los espacios virtuales.</p>

Personal y Profesional

<p>Descriptor</p>	<p>Resultado</p>
<p>Acceso libre a la información, creación y difusión de material didáctico con licencias abiertas</p>	<p>El punto que más predomina es que el profesor ocasionalmente (50%) potencia el uso de recursos educativos abiertos mediante la creación de repositorios abiertos de materiales didácticos, así como raramente (38%) comparte y elabora materiales didácticos abiertos en la red.</p>
<p>Liderazgo en el uso de las tecnologías digitales</p>	<p>El punto que más predomina es que el profesor muy frecuentemente (62%) utiliza las tecnologías digitales con los estudiantes y con sus compañeros docentes, compartiendo experiencias, aunque nunca (50%) coordina el uso de estas a nivel de unidad de aprendizaje.</p>
<p>Formación Permanente</p>	<p>El punto que más predomina es que el profesor muy frecuentemente (50%) transforma su práctica docente, mediante la incorporación de las tecnologías digitales a la misma, frecuentemente (38%) participa como formador en actividades de capacitación permanente del profesorado relacionadas con las tecnologías digitales.</p>
<p>Comunidades de aprendizaje virtuales: formales, no formales e informales</p>	<p>El punto que más predomina es que el profesor muy frecuentemente (60%) utiliza materiales docentes compartidos en la red para la actividad académica, así como frecuentemente (40%) fomenta y gestiona el aprendizaje entre los miembros de la unidad de aprendizaje.</p>

Entorno personal de aprendizaje	El punto que más predomina es que el profesor muy frecuentemente (50%) utiliza y configura diferentes aplicaciones de escritorio dentro de su entorno de aprendizaje utilizando herramientas digitales para el aprendizaje, sin embargo, raramente (38%) asesora en el uso del entorno personal de aprendizaje.
Identidad y presencia digital	El punto que más predomina es que el profesor muy frecuentemente (50%) utiliza redes sociales como medio de comunicación e interacción profesional, así como, frecuentemente (50%) usa la identificación digital profesional con su perfil actualizado en los espacios virtuales de la unidad de aprendizaje.

Elaboración propia.

En el análisis de la escala de Likert se obtuvo un nivel de desarrollo de los participantes de la siguiente forma:

Nivel del Desarrollo			
	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Principiante	12.5	12.5	12.5
Medio Transformador Total	50.0	50.0	62.5
	37.5	37.5	100.0
	100.0	100.0	

Tabla 2. En el resultado por dimensiones totales se obtiene la siguiente información:

Dimensión	Media	Desviación Estándar	Principiante	Medio	Experto	Transformador	Porcentaje acumulativo
1	83.87	21.46	50.00%		25.00 %	25.00%	100%
2	74.50	17.59	12.50%	37.50%	25.00 %	25.00%	100%
3	64.75	24.22	37.50%	12.50%	12.50%	37.50%	100%
4	82.62	20.42	25.00%	12.50%	25.00 %	37.50%	100%

Elaboración propia.

Conclusiones

Hace falta más preparación orientada a la organización del profesor para seleccionar y evaluar las tecnologías digitales en su tarea de enseñanza, el profesor carece de preparación para utilizar las tecnologías digitales para aumentar o dar respuesta a las necesidades educativas especiales.

El profesor está comprometido con el uso responsable de elementos y espacios digitales en la enseñanza, pero hay que seguir poniendo énfasis en la incorporación de las tecnologías digitales, ya que el profesor nunca lidera o coordina los proyectos interinstitucionales para la incorporación de las tecnologías digitales en la docencia, sin embargo, sigue frecuentemente las directrices acordadas por ellos.

Aunque el profesor potencia el uso de las tecnologías digitales el profesor nunca participa en la organización de la atención de la diversidad de la unidad de aprendizaje, así como promover y capacitar con acciones orientadas a la compensación de desigualdades. Además, el profesor nunca gestiona un espacio digital propio, así que sería proponer que empiecen a construir espacios virtuales propios para compartir la enseñanza.

Y finalmente, se propone poner énfasis con la creación de repositorios abiertos de materiales didácticos, así como compartir y elabora materiales didácticos abiertos en la red.

Referencias

- Amaya Amaya, A., Zúñiga Mireles, E., Salazar Blanco, M. y Ávila Ramírez, A. (2018). Empoderar a los profesores en su quehacer académico a través de certificaciones internacionales en competencias digitales. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 10(1), 104-115.
- Arana Mite, B. A. y Segarra Sanz, M. J. (2017). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, una aproximación desde la comunicación. *INNOVA Research Journal*, 2(8), 294-306.
- Belmonte, J. L., Sánchez, S. P., Cevallos, M. B. M. y Meneses, E. L. (2019). Competencia digital de futuros docentes para efectuar un proceso de enseñanza y aprendizaje mediante realidad virtual. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (67), 1-15.
- Cabero, J., y Barroso, J. (2018). Los escenarios tecnológicos en Realidad Aumentada (RA): posibilidades educativas en estudios universitarios. *Aula Abierta*, 47(3), 327-336.
- Cabero Almenara, J., Arancibia Muñoz, M. L. y Prete, A. D. (2019). Dominio técnico y didáctico del LMS Moodle en Educación Superior: más allá de su uso funcional.
- Cabrera, A. F., Cruz, C. S. L., y Sánchez, S. P. (2019). Análisis de la competencia digital docente: Factor clave en el desempeño de pedagogías activas con Realidad Aumentada. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(2), 27-42.
- Cuartero, M. D., Espinosa, M. P. P. y Porlán, I. G. (2019). Certificación de la Competencia Digital Docente: propuesta para el profesorado universitario. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 187-205. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22069>
- Durán Cuartero, M. (2019). Competencia digital del profesorado universitario: diseño y validación de un instrumento para la certificación. *Proyecto de investigación*.
- Lázaro-Cantabrana, J. L., Gisbert-Cervera, M. y Silva-Quiroz, J. E. (2018). Una rúbrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (63), 1-14.
- Manzuoli, C. y Roig, A. E. (2015). Construcción de conocimiento en educación virtual: Nuevos roles, nuevos cambios. *Revista de Educación a Distancia* (45).
- Moreno, M. C. D. (2019). La Cibersociedad: Modelo por Competencias Digitales y Desafío en la formación Profesional del Profesor Universitario. *Revista Scientific*, 4(12), 312-328.
- Osuna, J. M. B., Alcántara, V. Y. M. y Gavira, S. A. (2019). Análisis de los recursos, usos y competencias tecnológicas del profesorado universitario para comprender y mejorar el proceso de aprendizaje del alumnado. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 193-217.

- Otero, L. C., y Antelo, B. G. (2019). Una experiencia de formación del profesorado para implementar la evaluación entre pares en el campus virtual de la Universidad de Santiago de Compostela. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (54), 125-144.
- Peña, H. H. Z., Méndez, M. E. y Álvarez, H. I. G. (2019). Evaluación de la Competencia Digital en Profesores de Educación Superior de la Costa Norte de Jalisco/Evaluation of digital competence in higher education teachers of the North Coast of Jalisco. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 6(11).
- Porlán, I. G., Espinosa, M. P. P. y Sánchez, F. M. (2018). Competencia digital: una necesidad del profesorado universitario en el siglo XXI. *RED: Revista de Educación a Distancia*, (56), 7.
- Prendes, M. P., Castañeda, L. y Gutiérrez, I. (2010). Competencia para el uso de TIC de los futuros maestros. *Revista Comunicar*, 35, 175-182. DOI: 10.3916/C35-2010-0311.
- Rodríguez-García, A. M., Sánchez, F. R. y Ruiz-Palmero, J. (2018). Competencia digital, educación superior y formación del profesorado: un estudio de meta-análisis en la Web Of Science. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (54), 65-82.
- Tejada Fernández, J., y Pozos Pérez, K. V. (2016). Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: hacia la profesionalización docente con TIC.
- Vaquero Tió, E., Brescó Baiges, E., Coiduras Rodríguez, J. L., y Carrera, X. (2019). EDUcación con TECnología: un compromiso social. Iniciativas y resultados de investigaciones y experiencias de innovación educativa.
- Velasco, J. C. C., Naranjo, L. M. J. y Vinuesa, S. V. (2019). Las competencias digitales en docentes y futuros profesionales de la Universidad Central del Ecuador. *Cátedra*, 2(1), 76-97.

La tutoría asistida por la tecnología desde la perspectiva del estudiante

M.C. Bertha Alicia Ramírez Salas

ORCID: 0000-0002-4525-9361

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ciencias de la Comunicación: Coordinación de Tutoría

Introducción

Desde sus orígenes, a la tutoría se le ha considerado como una forma de brindar orientación con sabiduría y confianza **al aprendiz**; un apoyo a la enseñanza por medio de la figura del docente que tenía y tiene bajo su guía a uno o varios estudiantes. A partir de este planteamiento, el docente ha impartido y compartido conocimientos a los estudiantes, y de manera paralela, ha reforzado habilidades y valores. La figura del tutor se aprecia desde la cultura Griega, como lo destaca Santiago (2012, p. 76), "en Atenas la educación de los hijos era responsabilidad de los padres hasta los dieciocho años y al mismo tiempo buscaban hacer de ellos hombres integrales. Jóvenes de la clase alta estudiaban filosofía, retórica y matemáticas con célebres maestros como Sócrates".

El trabajo con jóvenes universitarios requiere de la guía del maestro(a)-tutor(a) para orientarles de tal manera que tengan una clara instrucción en el ámbito educativo y lograr el cierre del proceso académico con la titulación e incursionar en otros ámbitos en el desarrollo de su profesión. El tutor tal vez mediante alguna técnica o estrategia puede detectar áreas de oportunidad en sus tutorados, de tal manera que los asiste para que logren un desarrollo integral durante su estancia en la universidad.

La implementación de los programas de tutoría ha sido orientada por organismos internacionales desde 1998; la UNESCO mediante la Conferencia Mundial sobre Educación Superior, los impulsa, y la figura central la constituyen los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje. En el mismo año, la Declaración de la Sorbona en París se enfocó en armonizar la educación superior en los 31 países que integran la Unión Europea.

Esta normativa internacional en México se traduce en acciones encaminadas por abatir la deserción de los estudiantes, así como en reducir los índices de reprobación para alcanzar la eficiencia terminal en la educación superior, mediante la tutoría. En opinión de Lobato y Guerra (2016, p. 391) señalan que:

La Asociación Nacional de Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en apoyo al sistema de educativo en México, de acuerdo a Romo (2011, p. 11) “propuso en el año 2000, como un recurso viable y estratégico para mejorar la calidad en el desempeño de los estudiantes, una metodología para establecer programas de tutoría en sus instituciones afiliadas”.

Los integrantes de ANUIES (2011, p.1) participan en la elaboración de un documento, “desde mediados de 1998 hasta octubre de 1999, contiene la definición de las políticas que orientaran el desarrollo de la educación superior mexicana en el siglo XXI”. A mediados de 2020 la forma de llevar a la práctica la Tutoría se ha fortalecido con las herramientas que permiten a la Tecnología y el Internet, ello ha permitido que diversas instituciones de educación superior en México y otros países del mundo hagan uso de plataformas educativas como un recurso para que establezcan contacto maestros-tutores y tutorados. Se ha dado diversas experiencias, que han sido documentadas, por contribuir al desarrollo de la tutoría electrónica en la enseñanza superior internacional y nacional.

La Universidad Autónoma de Nuevo León lleva a cabo el programa de tutoría a través de un programa denominado Tarantela, que se encuentra dentro del sistema general escolar con que opera en toda la institución, conocido como Sistema Integral para la Administración de los Servicios Educativos (SIASE). Mediante el programa, los maestros-tutores establecen comunicación con sus estudiantes o tutorados.

El Programa Institucional de Tutoría se desarrolla en la Facultad de Ciencias de la Comunicación, así como en el resto de las facultades que conforman la universidad, considerando su trascendencia se realizó una comparación de los procesos de comunicación vía plataforma y los medios que prefieren los estudiantes para comunicarse, de tal manera que se fortalezca el proceso de la comunicación entre tutores y tutorados.

El análisis del contexto internacional

El éxito de la Tutoría asistida por las TIC se ha hecho presente en el contexto internacional, como es el caso de España, donde los investigadores Martínez, Pérez, y Martínez (2016, p. 306) en su análisis concluyen que:

La tutoría virtual puede convertirse en un doble factor de calidad en el contexto universitario, siempre y cuando la tutoría, independientemente de su modalidad, se conciba como un proceso de acompañamiento no solo al proceso de aprendizaje, sino también al desarrollo integral de los estudiantes y se concrete como tal en los planes de acción tutorial de cada universidad, facultad y título.

En la misma línea de sustento a la práctica de la tutoría virtual Toledo (2017, p. 323) subraya que su acción debe incluir aspectos como los siguientes:

- el acercamiento al saber de parte del estudiante,
- la guía y motivación con relación al proceso de aprendizaje con el objeto de assimilar aquellas competencias establecidas en el currículum,
- estimular y fomentar la actividad investigadora y la búsqueda de información y la equilibrada y orientada elección de planes e itinerarios de formación.

El tutor virtual

En lo concerniente a la definición de educación a distancia, en opinión de Carrasco y Baldivieso (2016, p. 19) presenta adecuaciones de acuerdo a expertos como José Francisco Álvarez, Catedrático de la Universidad Nacional de Educación a Distancia-UNED que destaca:

si por educación a distancia entendemos simplemente la separación física entre profesor y estudiante, hoy se puede hablar más que nunca de educación a distancia. La presencialidad en la enseñanza ya no tiene sentido en nuestros días y la semipresencialidad se está renovando con nuevos paradigmas y procedimientos, donde lo presencial y lo no presencial se entremezclan.

En la misma línea Carrasco et. al (2016, p. 21) destacan la aportación de Farina Cárdenas, -experto en *e-learning*- de Perú. "Hoy por hoy la formación a través de plataformas educativas, móviles, los cursos MOOCS, entre otros muchos más, están cobrando vigencia por que rompen la barrera de las fronteras y sin fronteras no hay distancias.

Al analizar el perfil del tutor virtual, Fernández, Mireles y Aguilar (2010, p.7) coinciden con García Aretio (2002) en cuanto a que" la característica primordial del tutor virtual, es la de fomentar el desa-

rollo del estudio independiente, su figura pasa a ser básicamente la de un orientador del aprendizaje del alumno aislado, solitario y carente de la presencia del profesor instructor habitual”.

En lo que respecta al desempeño a los deberes del tutor virtual, Mora (2010, p. 117) destaca que debe “desarrollar una comunicación efectiva y propicie la armonía en el entorno. Además, debe propiciar que los participantes utilicen normas para la correcta interacción en este tipo de entornos”. Mientras que para (Torres, 2013, p. 11) La E-Tutoría la define como “la relación establecida entre un (tutor/mentor) y otro individuo con menor experiencia (alumno-protegido) utilizando la comunicación virtual, para facilitar el desarrollo de habilidades, conocimientos, confianza y socialización del segundo, incrementando sus posibilidades de éxito”.

En esta modalidad, las funciones del tutor van desde lo académico hasta lo motivacional debido a que, en el caso de los alumnos que reciben educación a distancia, es probable que se desanimen por no contar con compañeros y tutores con quien compartir sus conocimientos y sus dudas. En cuanto a fortalecer el proceso de comunicación entre el tutor(a) y los estudiantes Inciarte (2008, p. 36) destaca que: “el auténtico mentor que acompañará al alumnado en su camino de formación... lo hará a través de las herramientas que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación y la red Internet.”

Con relación al uso de las redes sociales Valenzuela (2013, p. 6) reporta que estas, en la actualidad son los medios para comunicarse a grandes distancias, así como un sinnúmero de herramientas que acompañan la convivencia de las personas. Se llama red social no solo al grupo de personas, sino al sistema que las aloja y les brinda los servicios necesarios.

Igualmente, las herramientas virtuales más utilizadas son las relacionadas con proporcionar información y permitir a los estudiantes estar al día en relación a una asignatura. Los resultados invitan a pensar que la tutoría virtual debe aprovechar mejor todas las posibilidades de las TIC como herramientas de apoyo al desarrollo integral de los estudiantes. Valenzuela, et al. (2013).

Tecnología y herramientas tecnológicas en la educación superior

El proceso educativo superior ha encontrado en los avances tecnológicos, un aliado para fortalecerse mediante su aplicación en la implementación de estrategias que involucran no solo el aspecto pedagógico, sino también el comunicativo. La tecnología permite establecer contacto entre el docente y los estudiantes, que va del plano grupal hasta la atención personalizada.

Cuando se hace referencia a la formación y su relación con la psicopedagogía es necesario mencionar a (Pantoja, 2002), con las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC), que cada vez tienen mayor alcance en el campo educativo, pues facilitan la orientación individual y colectiva. Los cambios en las herramientas tecnológicas y el uso de ellas se deben considerar para su aplicación en la educación superior, pues permite tener una comunicación en tiempo y forma entre estudiantes y docentes. En opinión de Aguilera (2010, p. 144) El sistema de tutela académica universitaria, adaptado a estas nuevas situaciones, debe pretender que un número creciente de estudiantes reciba atención, orientaciones y asesoría permanente de un profesor con disponibilidad de tiempo y preparación técnica adecuada y suficiente a fin de dar soluciones a sus inquietudes intelectuales, académicas y profesionales ya que la aplicación de los programas de tutoría virtual de acuerdo con García, Cuevas, Vales y Cruz (2012, p. 4) “son ventajosos en comparación a la tutoría presencial, por brindar asesoría a distancia en la que tutor y tutorado pueden interactuar desde lugares diferentes y así, cada alumno organiza de manera independiente tiempo y espacio que dedica a la tutoría.”

Con relación a la influencia del contexto en el que se desarrolla el individuo y el aprendizaje, Serrano y Pons (2011, p. 8) señalan a Lev S. Vygotsky en cuanto a que “el constructivismo socio-cultural postula que el conocimiento se adquiere, una persona construye significados actuando en un entorno estructurado e interactuando con otras personas de forma intencional”. En este sentido, Hernández (2008, p. 52) basado en Vygotsky plantea que “es una auténtica participación en distintas prácticas y contextos culturales cada vez más complejos en donde el sujeto logra desenvolverse y apropiarse de diversos mediadores. En esta misma línea Suarez (2017, p. 206) destaca que:

las nuevas tecnologías han impuesto una revolución a la que las aulas no pueden resistirse. Nuestros alumnos son nativos digitales y estas herramientas y aplicaciones pueden ayudar al docente y discente a mejorar su comunicación, de forma más sencilla y rápida, generar procesos de enseñanza-aprendizaje más abiertos y flexibles, implementar el interés y motivación del alumnado.

En este aspecto es importante destacar las habilidades de los tutores en cuanto al dominio que debe tener del uso de las herramientas que proporciona la tecnología, como señalan Espinoza y Ricaldi (2018, p. 208) en el sentido de que los “tutores virtuales

debe conocer los múltiples beneficios de los Entornos Virtuales de Aprendizaje, mejor y mayor acceso a la información, rapidez al acceso e intercambio de información, entre otros”.

El concepto de redes sociales no es nuevo, antecede a Internet, de acuerdo con Marañón (2012. p. 3) “es una comunidad en la cual los individuos están conectados de alguna forma, a través de amigos, valores, relaciones de trabajo o ideas. Actualmente es la Web, donde la gente se conecta entre sí. Facebook, Twiter, LinkedIn, Webkinz o MySpace.” Por lo que Canet y Martorell (2013, p. 666) las describen “como una reunión de personas capaces de aportar sus propias experiencias y conocimientos para hacer avanzar juntos la materia que les une, algo que posiblemente solas no podrían conseguir, al menos con la rapidez que se consigue en colectivo”.

Las herramientas tecnológicas que surgen en el siglo XX pasan a formar parte del gusto y preferencia de las personas, intercambiando información a través de Internet. Para Meso, Pérez y Mendiguren (2011, p.149) “Las redes sociales constituyen uno de los epicentros donde los jóvenes construyen su tejido social de amistades y relaciones. Posibilitan la afirmación de su identidad y autoafirmación, y proyectan su socialización en el grupo de referencia y pertenencia”. En cuanto a la construcción del conocimiento y su relación con el aspecto sociocultural Chaves (2001. p. 60) recurre Matos con la teoría de Vigotsky para señalar que: “el problema del conocimiento entre el sujeto y el objeto se resuelve a través de la dialéctica marxista (S-O), donde el sujeto actúa (persona) mediado por la actividad práctica social (objetal) sobre el objeto (realidad) transformándolo y transformándose a sí mismo”.

Lo anterior permite comprender la importancia del entorno en el que se desenvuelve el individuo, de tal manera que de esa relación emergen cambios cognitivos en base a los acontecimientos en el que se desarrolla la persona, siendo el uso de las redes sociales un aspecto que predomina en los estudiantes en cuanto a la forma de comunicarse, ya sea en la familia, con los amigos o sus maestros-tutores en la universidad.

Método y estudio de campo

El desarrollo del estudio consideró una metodología mixta, descriptiva tipo transeccional, debido a que es un corte de la realidad actual que permite a los investigadores conocer y mostrar una perspectiva de la situación de las variables en el grupo en un momento específico. El trabajo de campo se desarrolló durante el semestre agosto-diciembre del 2019. Los instrumentos empleados fueron: la encuesta para identificar la frecuencia de asistencia de los estu-

diantes a las citas con su tutor, en relación al proceso de comunicación que se da sin el uso de aplicaciones tecnológicas y el grupo focal para conocer el uso que dan los estudiantes universitarios a las redes sociales para comunicarse con sus diferentes entornos. La encuesta fue aplicada a 1323 estudiantes de licenciatura, entre hombres y mujeres, respecto al uso de una plataforma empleada en servicios educativos para la tutoría (SIASE) y las redes sociales, como herramientas tecnológicas para fortalecer los procesos edu-comunicativos entre los tutores y sus tutorados. Comprende preguntas demográficas,



Figura 1. Imagen portal del SIASE para docentes y estudiantes que participan en Tutoría.

Grupo Focal

Este estudio se complementó con la técnica del grupo focal ya que a través de ella se controla la participación de los integrantes del grupo. La interacción de los participantes permite la obtención, en un solo momento, de sus opiniones, actitudes, percepciones, sentimientos o conductas en relación con un determinado hecho” (Villalobos, 2019. p. 290).

En lo que respecta al grupo de enfoque, los expertos sugieren para la aplicación de esta técnica un grupo de seis a ocho participantes, además de tener un elemento en común. Su éxito depende de la habilidad en la conducción, del grupo y no exceder el tiempo de hora y media (Krueger y Casey, 2000). Previo a la sesión se les informó a los estudiantes que se presentarían en el lugar y horario previamente establecidos de forma voluntaria. Se invitó a un grupo de diez estudiantes universitarios, que hacen uso de las redes sociales, la sesión se llevó a cabo con seis participantes. Se omiten

los nombres para conservarlos en el anonimato. Se realizó la grabación de audio y video de la sesión que fue transcrita en Word, para su análisis y categorización. Entre las preguntas realizadas se encuentran: ¿Ustedes usan las Redes Sociales? ¿Qué Redes Sociales emplean con mayor frecuencia? ¿Cómo participan en ellas? ¿Alguna de las Redes Sociales les brinda mayor interacción? ¿Perciben que alguna de las redes sociales es más formal que otra? ¿La forma en que usan las redes sociales es la misma para su familia, amigos y maestros? ¿Cuántas horas a la semana usan las redes sociales?

Algunas ventajas de la técnica del grupo focal, del paradigma cualitativo, son: permite recopilar información de la vida real, es flexible, tiene validez y confiabilidad, se obtiene información en forma rápida y tiene un bajo costo. Lo que permite explorar la percepción de los estudiantes respecto al uso de las redes sociales hasta el tiempo destinado para ellas.

Resultados

En una institución educativa pública del nivel superior con una población heterogénea de 4750 estudiantes universitarios, se aplicó una encuesta a una muestra de 1323, de los cuales el 32.73% fueron hombres y el 67.27% mujeres que participan en el programa de tutoría. La edad de quienes participaron es de 16 a 50 años de edad. Participaron estudiantes del primero al noveno semestre de las licenciaturas en Ciencias de la Comunicación, Periodismo Multimedia y Mercadotecnia y Gestión de la Imagen.

Los porcentajes de la población de estudiantes por sexo y licenciatura es: Comunicación 33% de mujeres y 16% hombres; en Mercadotecnia y Gestión de la Imagen 34% de mujeres, respecto al 16% de Hombres y en Periodismo Multimedia el 0.53% es de mujeres y el 0.15% es de hombres.

Los estudiantes encuestados respondieron conocer el programa de tutoría con un 73% respecto al total de la población, mientras que un 27%, no lo conocen. Lo que indica que es un área de oportunidad para atender y que ningún estudiante se quede fuera del programa de tutoría por falta de información. En relación a lo anterior cabe destacar la aportación de Lobato, Arbizú y del Castillo (2004, p. 165) en lo que se refiere a las visitas al tutor, dado que "los estudiantes justifican su baja asistencia por la dificultad de establecer una relación profesor alumno. En cualquier sistema tutorial el punto álgido es la comunicación, hay que fortalecer las interacciones y la planificación de la comunicación con los alumnos.

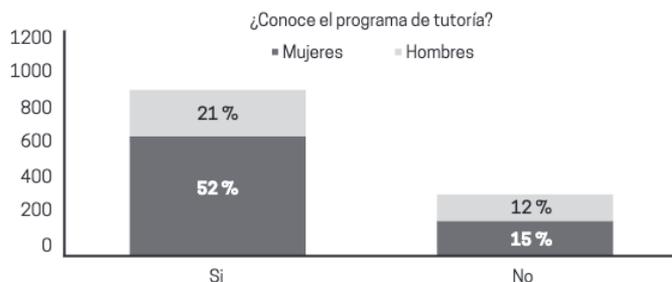


Figura 2. Distribución por género acerca del conocimiento del programa de tutoría.

Fuente: Elaboración propia.

Durante el semestre, los estudiantes deben acudir a cuatro citas con su tutor. En el semestre agosto-diciembre 2019, al mes de octubre el promedio de entrevistas que debería tener cada estudiante es de 2, considerando la mitad de las entrevistas que deberían reportar efectuadas es de 2,646, en base a sus respuestas, reportan un 14.06% de asistencia a las citas de tutoría, respecto al 50% que deberían haber cubierto a mediación del semestre.

Al ser interrogados y con el propósito de conocer las herramientas tecnológicas de mayor uso por parte de los estudiantes para fortalecer la comunicación con sus tutores, el orden de importancia que reportan el teléfono móvil, las redes sociales y el correo electrónico.

Al realizar el análisis proporcional de los encuestados, como se aprecia en la Figura 3, el 77% manifestó su preferencia por la práctica de la tutoría semipresencial y un 23% externo su desacuerdo. El 69% se inclina por tener una mujer como tutora, mientras que el 31% prefiere un hombre como tutor.

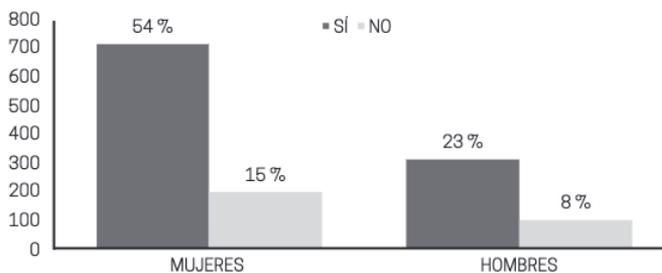


Figura 3. Distribución sobre la preferencia de la práctica tutorial semipresencial por género

Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta al grupo de enfoque, esta técnica forma parte de la metodología cualitativa. Las preguntas son de tipo exploratorio y descriptivo, ya que se enfocan en los usos que dan los estudiantes universitarios a las herramientas tecnológicas, para comunicarse en los diferentes contextos en que se desenvuelven en su día a día. Entre las ventajas de la técnica se encuentran se obtienen datos de situaciones de la vida real, es flexible, posee valor el aspecto emotivo de los participantes, resultados rápidos a un bajo costo. bajo. La población a investigar corresponde a estudiantes universitarios, en cuanto a la muestra, no se consideró sistema aleatorio alguno.

Las preguntas que dieron apertura a la entrevista son: ¿Conocen las redes sociales? ¿Cuáles son las que utilizan? Para enlazarla con el uso que hacen de ellas, por qué y para qué. Lo que permitió establecer siguientes hallazgos. Principalmente son utilizadas por los estudiantes de acuerdo a sus prioridades, destacando en primer lugar el perfil del entorno familiar, en segundo lugar, las amistades y el tercero el ámbito laboral. En lo que corresponde al orden jerárquico de sus prioridades, con relación a mantenerse comunicados, la familia ocupa el primer lugar, ya que consideran que representan una línea de comunicación abierta para informar su ubicación por cuestiones de seguridad.

En el manejo de las redes sociales hacen diferencia entre lo público y lo privado, en cuanto a la forma de presentar la información para cada uno de ellos, de tal manera que lo privado lo establecen con la familia y el círculo de amigos más allegados a ellos por tener mayor comunicación; mientras que lo público lo relacionan con amistades no cercanas a ellos. Es por ello que consideran tener control de la información de lo que publican en las redes sociales.

Las redes sociales, de acuerdo con los estudiantes son esenciales para comunicarse con la familia, los amigos, tener comunicación con maestros e informarse sobre acontecimientos de su entorno, incluyendo el plano laboral.

Tabla 1. Descripción de herramientas tecnológicas y usos de estudiantes universitarios.

Herramientas	Uso
Instagram	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicarse en forma directa y ver que hacen los amigos. - Darse a conocer y monitorear a los seguidores. - Divertirse. - Identificar personas de forma más específica. - Compartir historias. - Compartir cosas importantes. - Como Influencer.

Facebook	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicarse con la familia. - Cuestiones de trabajo, tareas, escuela y entretenimiento. - Comunicarse con grupos de la Facultad, maestros, amigos y compañeros. - Publicar cosas serias. - Escucho música. - Comparto artistas, invitados y anuncios.
Twitter	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer lo que está pasando en el momento. - Solo veo. - Lo uso para las noticias.
Whats Up	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación directa. - Comunicarse con los padres de forma rápida. - Comunicarse con la familia y amigos. - Comunicarse en el trabajo y grupos de la Facultad.

Fuente de elaboración: propia

Entre las actividades más divertidas que disfrutaron los estudiantes en las redes sociales se encuentran: ver memes, videos graciosos y en cuanto al joven *influencer* externo lo siguiente: “al final del día checo a mis seguidores y te gusta saber que te están siguiendo, es importante darte a conocer”. En lo que respecta al tiempo destinado al uso de redes sociales, no tienen restricciones fuera del ámbito académico, ellos definen su permanencia en cada red de acuerdo a sus necesidades. Uno de los participantes manifestó: “desde que me levanto, todo el día”. El tiempo que dedican durante la semana al uso de las redes sociales, es de 40 horas, lo que equivale al tiempo destinado a una jornada laboral de 8 horas de lunes a viernes. Un elemento en común que externaron, fue el haber interactuado con algunos de sus maestros a través de Facebook mediante grupo privado para tratar asuntos relacionados con actividades académicas sin especificar la tutoría.

La descripción de los usos de las herramientas tecnológicas que hacen los estudiantes universitarios en la discusión, se representa en la siguiente figura basada en el “paradigma de Laswell” presentada en 1948. “¿Quién dice que, a quién, por qué canal y con qué efecto?” (ECURED, 2020)

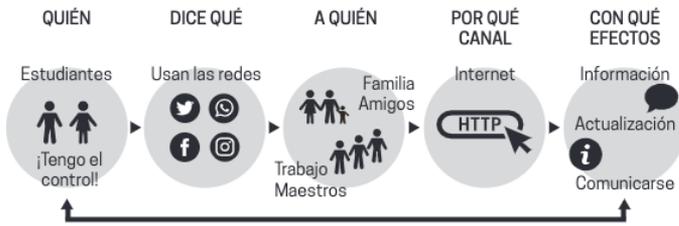


Figura 4. Dimensión de las herramientas tecnológicas en el modelo de Lazzwell.

Fuente de elaboración: propia.

Conclusiones

Al finalizar el análisis de los datos aportados por esta investigación y contrastados con otros estudios relacionados al tema, se desprende que el factor comunicación debe ser una constante a considerar para adecuar los canales que fortalezcan el proceso de Tutoría, en función de los avances que ofrece la tecnología, para llevarla a un esquema semipresencial o bien a distancia, de acuerdo a la situación o circunstancias que demande la interacción Tutor y Tutorado. En este aspecto es importante destacar el uso de las herramientas que proporciona la tecnología, como señalan Espinoza y Ricaldi (2018, p. 208) que los "tutores virtuales debe conocer los múltiples beneficios de los Entornos Virtuales de Aprendizaje, mencionan: mejor y mayor acceso a la información, rapidez al acceso e intercambio de información, entre otros que contribuyen al desarrollo formativo del alumno.

En la misma línea de la comunicación Gómez (2012, p. 100) en sus conclusiones describe como "las herramientas tecnológicas, Influyen positivamente en el desarrollo del servicio de tutoría debido al incremento de interacción estudiante tutor aumentando el flujo de información y orientación, traduciéndose en una mejora del desarrollo, académico, personal y profesional del estudiante". La universidad debe proporcionar la formación pertinente para unificar lenguajes, prácticas y recomendaciones, reforzar la cultura organizativa idónea, analizar la información y los mensajes a difundir, establecer estrategias comunes en el trato a los estudiantes y los centros educativos de procedencia.

En cuanto a la relación de la teoría constructivista sociocultural en el uso de las redes sociales en el proceso enseñanza aprendizaje y el proceso de comunicación Zañartu señala que (2011, p. 1) "en la red y las TIC se articula el carácter colaborativo del aprendizaje, el entorno proporciona herramientas de colaboración como: interactividad, ubicuidad y sincronismo. El enfoque sociocultural valora lo social como complemento al proceso cognitivo personalizado del individuo.

En lo que respecta al uso del sistema Tarantela a través del SIA-SE, como medio para informar a los estudiantes de sus citas con el Tutor, estas al ser programadas solo son visibles en el sistema SIA-SE y en el aparatado o pestaña de Tutoría, en la que al ingresar les presenta el aviso de citas, por lo que, de no ingresar a monitorear los avisos de manera específica, los estudiantes no se percatan de la programación de las citas. En este aspecto cabe destacar lo que reportan los estudiantes en el uso de redes sociales para establecer contacto con sus maestros-tutores, en el que destacan en primera instancia el teléfono móvil, el segundo lugar corresponde a las redes sociales y en tercero el correo electrónico, estas implementadas para la tutoría semipresencial, fortalecerían el proceso de comunicación entre los tutores y los tutorados.

Dentro del sistema Tarantela en SIASE el docente-tutor dispone de un semáforo para indicar la situación académica de cada estudiante, donde el verde indica que tiene todas sus unidades de aprendizaje aprobadas, mientras un ámbar y un rojo indican que se tiene alguna U.A. pendiente de aprobar, estos últimos podrían tener una comunicación más dinámica con su tutor a través de grupos en las redes sociales y acordar la asistencia personalizada en base a sus necesidades.

En opinión de Torres y Torquemada (2017, p. 9). Las herramientas más utilizadas son el Correo electrónico, el Facebook, el WhatsApp y el Drive de Google, tutoras y alumnos respaldaron esta información, la finalidad asignada es la comunicación de manera más eficiente y el poder proporcionar información de uno a más de forma síncrona y asíncrona. Respecto a la concepción de las herramientas tecnológicas, las tutoras tienen claridad sobre ellas y cuáles son algunas de sus características, aunque reconocen que no han explotado todas sus bondades.

La tutoría virtual es un área de oportunidad a desarrollar mediante el uso de las herramientas que se fortalecen con la tecnología, la cual se renueva constantemente de tal manera que facilita la comunicación elemento fundamental para acompañar a los tutorados desde que inician los estudios universitarios hasta culminan por parte de un tutor asignado. Con base en las recomendaciones de Gairín, Feixas, Guillamón y Quinquer (2004. p. 75) la universidad debe proporcionar la formación pertinente para unificar lenguajes, prácticas y recomendaciones, reforzar la cultura organizativa idónea, analizar la información y los mensajes a difundir, establecer estrategias comunes en el trato a los estudiantes y los centros de procedencia.

Recomendaciones

Entre las recomendaciones que se sugieren se encuentran: dar seguimiento a investigaciones relacionadas con las actividades de tutoría ya sea bajo el paradigma cuantitativo o cualitativo, para contrastar la efectividad del proceso de comunicación entre Tutores y Tutorados con el uso de redes sociales, considerando los tres puntos álgidos de la Tutoría, bajar los índices de reprobación, de deserción académica y contribuir a que alcancen la eficiencia terminal. Como también analizar los posibles cambios que se presenten en el uso de redes sociales por parte de los estudiantes, para adecuarlas a la actividad tutorial de ser necesario, ya que en el contacto maestro-estudiante a través de las redes sociales se prestan actividades relacionadas con la tutoría, como aclarar dudas relacionadas actividades académicas y brindarles orientación de la institución en la que estudian.

Referencias

- Aguilera, J. (2010). La Tutoría en la Universidad: Selección, Formación y Práctica de los Tutores: Ajustes para la UCM desde el Espacio Europeo de Educación Superior. Recuperado en: <https://eprints.ucm.es/10147/1/T31405.pdf>
- ANUIES (2011). La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas Estratégicas de Desarrollo. Una Propuesta de la ANUIES. Recuperado en: http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista113_S5A2ES.pdf
- Carrasco, Selin, y Baldivieso, S. (2016). Educación a distancia sin distancias. *Universidades* (70),7-26]. ISSN: 0041-8935. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373/37348529003>
- Chaves, A. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Revista Educación*, 25(2), undefined-undefined. ISSN: 0379-7082. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=440/44025206>
- ECURED (2020). Harold D, Lazzwell. Recuperado en: https://www.ecured.cu/Harold_Lasswell
- Espinoza, E. y Ricaldi, M. (2018). El tutor en los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(3), 201-210. Recuperado en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000300201&lng=es&tlng=es.
- Fernández, E., Mireles, M. y Aguilar, R. (2010). La enseñanza a distancia y el rol del tutor virtual: una visión desde la Sociedad del Conocimiento. Recuperado en: <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/numero9/Articulos/Formato/articulo2.pdf>

- García, R., Cuevas, O., Vales, J. y Cruz, I. (2012). Impacto del Programa de Tutoría en el desempeño académico de los alumnos del Instituto Tecnológico de Sonora. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(1), 106-121. Consultado en <http://redie.uabc.mx/vol14no1/contenido-garciaetal.html>
- Gómez, V. (2012). Las Herramientas Tecnológicas de la Información y Comunicación (TICs) Aplicadas en el Desarrollo del Servicio de Tutoría Universitaria. Universidad de San Martín de Porres. Recuperado en: http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/611/3/gomez_vr.pdf
- Hernández, G. (2008). Los constructivismos y sus implicaciones para la educación. *Perfiles educativos*, 30(122), 38-77. Recuperado en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982008000400003&lng=es&tlng=es.
- Inciarte, M. (2008). Competencias docentes ante la virtualidad de la educación superior. *Télématique*, 7(2), undefined-undefined. ISSN: 1856-4194. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=784/78470202>
- Krueger, R. Y Casey, M. (2000) *Focus Groups: A practical guide for applied research*. CA. EE: Sage.
- Lobato, Arbízú y del Castillo (2004). Las Representaciones de la Tutoría Universitaria en Profesores y Estudiantes: Estudio de un Caso. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=706/70600707>
- Lobato, C. y Guerra, N. (2016). La tutoría en la educación superior en Iberoamérica: Avances y desafíos. *EDUCAR*, 52(2), undefined-undefined. ISSN: 0211-819X. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3421/342146063009>
- Maggi, R. (2011). La Tutoría. ANUIES. Recuperado en: <http://publicaciones.anuiex.mx/pdfs/libros/Libro225.pdf>
- Marañón, C. (2012). Redes Sociales y Jóvenes: Una Intimidad Cuestionada en Internet. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, (54), undefined-undefined. ISSN: 1696-734. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4959/495950250003>
- Martínez, P., Pérez, J. y Martínez, J. (2016). Las Tics y el Entorno Virtual para la Tutoría Universitaria. *Educación XX1*, 19(1), undefined-undefined. ISSN: 1139-613X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=706/70643085013>
- Martorell, S. y Canet, F. (2013). Investigar desde internet: Las redes sociales como apertura al cambio. *Historia y Comunicación Social*. Vol. 18. Nº Esp. Nov. 663-675. ISSN: 1137-0734. Recuperado en: <https://revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/view/44276>
- Meso, Pérez y Mendiguren (2011). La implementación de las redes sociales en la enseñanza superior universitaria. Recuperado en: <file:///C:/Users/tutoria/Downloads/Dialnet-LalimplementacionDeLasRedesSocialesEnLaEnsenanzaSup-3737928.pdf>

- Mora, F. (2010). El Papel del Tutor Virtual en la Educación a Distancia (UNED). Revista Calidad en la Educación Superior Programa de Autoevaluación Académica Universidad Estatal a Distancia ISSN 1659-4703. Costa Rica. Recuperado en :https://www.researchgate.net/publication/319469508_PAPEL_DEL_TUTOR_VIRTUAL_EN_LA_EDUCACION_A_DISTANCIA_UNED
- Pantoja, Antonio. (2002). El modelo tecnológico de intervención psicopedagógica. Revista Española de Orientación y Psicología, 13(2), 189-210. Recuperado de <http://www2.uned.es/reop/pdfs/2002/13-2---189-Antonio%20Pantoja%20Vallejo.PD>
- Santiago, R. (2012). La Importancia del Tutor en el Ejercicio de la Tutoría en Instituciones de Educación Superior. Atenas, 1 (17), 72-82. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4780/478048953006>
- Serrano, J. y Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 13(1), undefined-undefined. ISSN: 1607-4041. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155/15519374001>
- Suarez (2017). Whats pp como herramienta de apoyo a la tutoría. Recuperado en: <file:///C:/Users/tutoria/Downloads/Dialnet-ElWhatsAppComoHerramientaDeApoyoALaTutoria-6276894.pdf>
- Toledo Lara, G. (2017). La virtualidad en la tutoría docente: una aproximación a su análisis desde la universidad española. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 11(2), 323-342. doi: <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.11.509>
- Torres, I. (2013). La utilización de las TIC 'S en las tutorías como medio para mejorar las relaciones entre centros-profesores-padres-alumnos. Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado en: https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1798/2013_04_04_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Torres, T. y Torquemada, A. (2017). El uso de las herramientas tecnológicas en la tutoría. Experiencias Universitarias. Congreso Nacional de Investigación Educativa. COMIE. Recuperado en: <http://www.comie.org.mx/cofngreso/memoriaelectronica/v14/doc/0373.pdf>
- Valenzuela, R. (2013). Las Redes Sociales y su Aplicación en la Educación. Recuperado en: <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num4/art36/art36.pdf>
- Villalobos, L. (2019). Enfoques y diseños de investigación social: cuantitativos, cualitativos y mixtos. EUNED. San José, Costa Rica
- Zañartu, L. (2011). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal y en red. Revista digital de educación y nuevas tecnologías. Contexto educativo. Nueva Alejandría Internet. Recuperado en: <http://contexto-educativo.comar/2003/4/nota-02.htm>

Perspectivas, aportaciones y experiencias del docente acerca del impacto del aprendizaje-servicio en el estudiante universitario

María Elena Franco-Caballero

<https://orcid.org/0000-0002-3087-3924>

Universidad de Monterrey

Introducción

Los jóvenes universitarios son el futuro, por ello, es necesario que durante su educación se centren en aprendizajes que los ayuden a impactar a la sociedad y trascender en sus comunidades. El aprendizaje deberá permitirles poner en práctica las teorías aprendidas en el salón de clase en soluciones de su entorno, habilitándolos para llevar los conocimientos del aula a la vida práctica. Su educación requiere estar basada en conocimiento y en responsabilidad social. Además, es indispensable que todas las disciplinas conecten el conocimiento con la realidad global a la que se enfrenta en la actualidad.

Para comprender el impacto del aprendizaje significativo en los alumnos, se presentan a continuación, perspectivas y experiencias de los docentes que imparten sus cursos mediante metodologías basadas en el aprendizaje-servicio. La información se desglosa desde un panorama general de la educación en México, la responsabilidad social universitaria, la formación integral y el aprendizaje significativo. La importancia de este documento es la conjugación de estos términos desde el punto de vista del docente para enriquecer la práctica educativa, a la vez que a las comunidades con el conocimiento del alumno universitario y su compromiso con la sociedad.

La universidad en México

En la actualidad, las universidades de México se centran en la impartición de cursos y teorías, pero además buscan desarrollar las competencias de los estudiantes; este aprendizaje se realiza a través de las nuevas tecnologías que apoyan las clases para que los alumnos adapten la teoría al entorno globalizado (Cantú-Martínez, 2018). Esta tendencia se debe a la importancia de educar a profe-

sionistas capaces de dar respuesta a los problemas actuales, para que se enfoquen en diversos ámbitos sociales, culturales, políticos e integrales que permitan el desarrollo de egresados preocupados por el futuro de la sociedad (Velásquez, Ríos y Taborda, 2010). Los conocimientos transmitidos en la universidad además de ser de la disciplina que se estudia deben complementar el desarrollo humano del alumno, ya que les permiten poner en práctica lo aprendido al resolver problemas actuales en un entorno globalizado.

Los alumnos en las aulas aprenden de economía, sociedad, cultura, globalización, y a brindar respuestas éticas y morales (Velásquez, Ríos y Taborda, 2010). Esta formación se llama integral, ya que brinda perspectivas sociales y políticas a los universitarios, basadas en la solidaridad y la conciencia (Cantú-Martínez, 2018), y es de suma importancia, ya que forja el carácter, compromiso y valores de los estudiantes, para que en su quehacer diario se centren en el beneficio de su comunidad y sociedad, permitiendo la mejora del entorno con mayor calidad humana.

De acuerdo con la UNESCO, las universidades de América Latina y el Caribe deben capitalizar la enseñanza para la transformación de una nueva sociedad. Esta responsabilidad comienza desde las aulas en el ámbito universitario exigiendo a las instituciones el desarrollo de futuros profesionistas con visión humanista, pensamiento crítico y ética, para responder a los cambios sociales y a la globalización (Serpa, 2006). Esta exigencia se permea a través de la formación integral, la cual tiene como objetivo la realización de los alumnos en diversos ámbitos como lo son: la ética, su felicidad, satisfacción, calidad de vida y responsabilidad social. Esta formación holística abarca las necesidades del alumno en cuanto a economía, estado físico, espiritual e intelectual, impactando su formación intelectual, humana, social y profesional durante sus estudios (Guerra, Rubio, y Silva, 2014).

Es por ello, que el papel de la formación integral es de gran relevancia, debido a que desarrolla a las próximas generaciones de ciudadanos, quienes serán los que den respuesta a las necesidades y problemáticas actuales y futuras, además, abarca las necesidades del alumno en todas sus dimensiones.

Es natural visualizar un aprendizaje formativo integral desde la universidad, basado en conocimiento, teoría y aprendizaje aplicado de por vida. No se debe descuidar el conocimiento y la teoría, pero debe ir encaminado a forjar personas íntegras, analíticas y capaces de actuar en el mundo globalizado.

La importancia de esta formación reside en que las acciones de las personas se permean naturalmente desde las aulas hacia la co-

munidad; en las aulas se aprende el conocimiento, la cultura a través de la tecnología y la formación integral en el contexto actual, aprendizajes, que serán trasladados al entorno actual con ética, responsabilidad social y compromiso con el entorno.

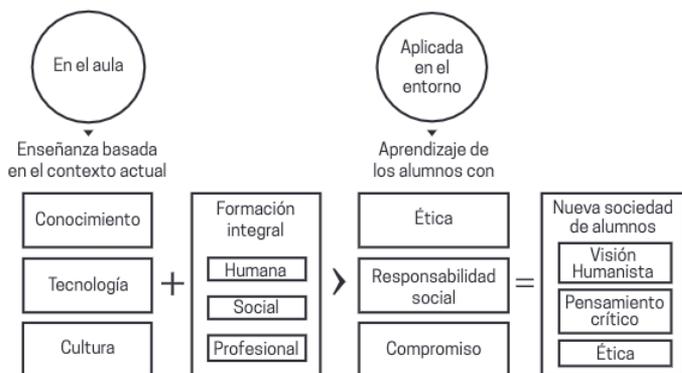


Figura 1. Formación Integral en el ámbito universitario.

Elaboración propia con base a los autores Cantú-Martínez (2018), Velásquez Ríos y Taborda (2010), Serpa, G.R., (2006), Guerra, Rubio, y Silva (2014).

Modelos pedagógicos

La autora Lourdes Morán (2008), en su libro de “Criterios para análisis comparativo de modelos y diseños educativos. Educación y educadores”, realiza un recorrido por las definiciones, para explicar que un modelo pedagógico o de enseñanza es lo que ocurre entre la enseñanza y el aprendizaje, y se lleva a cabo si los alumnos interactúan y aprenden, y se utiliza principalmente para dar ruta a la enseñanza. Para complementar esta definición Ocaña (2013), en su escrito de “Modelos pedagógicos y teorías de aprendizaje” afirma que todos los modelos pedagógicos nacen de un proceso de aprendizaje, y que deben de considerar el proceso educativo, a los docentes y los alumnos de manera organizada y a través de la relación e influencia del docente.

A partir de las perspectivas de estos dos autores es necesario comprender que el modelo pedagógico se centra en el cómo se comunican en el aula (a través de herramientas, actividades y tecnología), pero que también debe ser comprendido el aprendizaje desde el punto de vista del docente, el alumno y el entorno, ya que el docente es quien influye en la aportación de conocimiento, pero no necesariamente es el único que transmite aprendizaje, ya que los

alumnos colaboran con comentarios enriquecedores basados en la realidad de su entorno. A continuación, se presenta un diagrama de cómo el conocimiento se traslada y se permea:

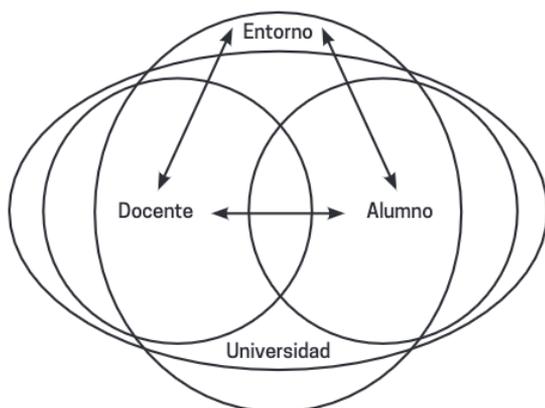


Figura 2. El impacto del modelo pedagógico.

Elaboración propia con base en Moran (2008) y Ocaña (2013)

Responsabilidad Social Universitaria

Un fundamento básico en la formación integral del estudiante universitario es la responsabilidad social universitaria (RSU), la cual se fundamenta en las necesidades y el bienestar humano (Mata, 2010). Se basa en satisfacer las necesidades de las personas con compromiso social, pensamiento estratégico y acciones sociales. Las acciones que se realizan a través de la RSU no deben de ser aisladas, sino enfocadas en la comunidad y en la identidad social (Fernández y López, 2015). Es un enfoque de compromiso holístico y transformación social ético que se lleva a cabo desde la universidad hacia la sociedad (Mora y Alvarado, 2012). Su importancia reside en que, al no ser un hecho aislado, se centra en lo que la comunidad necesita y los problemas actuales del entorno, beneficia tanto a la universidad, como al docente, al alumno y a la sociedad misma, ya que su impacto trasciende de las aulas a la vida real, enfocándose en el desarrollo continuo con responsabilidad social.

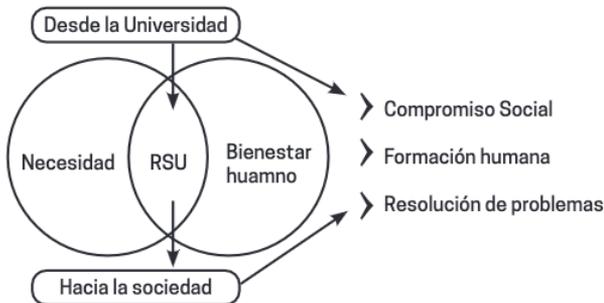
De Carrasquero, De Mavárez y Antúnez (2012), enfatizan la trascendencia del aprendizaje universitario centrado en la formación humana y los valores, ya que es donde se desarrollan los alumnos a través de la ciencia, la moral y la técnica mediante la ética. Guadrón, Silva, Acosta y Piñero (2012), consideran al docente como un factor importante en

la responsabilidad social, ya que serán los que transmitan el conocimiento con espíritu, principios éticos, ambientales, enfocados en la situación actual. Mora y Alvarado (2012), concluyen que la RSU, además de ser transformadora y enfocada en la sociedad, debe considerar la ciencia y la tecnología para la resolución de conflictos sociales.

Los aprendizajes de las aulas deben de ser aplicados al entorno y de por vida, aplicados a las situaciones de los contextos sociales y económicos de la realidad actual. Tiene como compromiso desarrollar a personas capaces de ejecutar estrategias profesionales basadas en el conocimiento y ciencia. Es necesaria que esta vía de aprendizaje sea significativa y forme parte de la formación integral del alumnado, pero además, que vaya encaminada a la responsabilidad social y al impacto en la sociedad.

La enseñanza no se debe limitar a los conceptos y teorías, sino que necesita trascender a un compromiso social e integral que lleva la responsabilidad social universitaria fuera de las aulas, para aplicarla en los entornos construyendo una sociedad para las futuras generaciones. Y la importancia de esta es que al estarse aplicando en un momento de aprendizaje y formación (en las aulas y en la universidad), se vuelve parte de la cultura de los alumnos, ya que a lo largo de su vida laboral podrán aplicarla con más facilidad, debido a que durante la universidad estuvieron interactuando con estas problemáticas, que más que lejanas, ahora serán parte importante de su pensamiento crítico.

La RSU es la que ayuda a conectar de manera activa, responsable y global a los alumnos con su entorno, de forma inmediata y natural, desarrollando a alumnos integrales y comprometidos con su entorno. A continuación se describe brevemente el impacto de la Responsabilidad Social Universitaria:



*Figura 3. Impacto Responsabilidad Social Universitaria (RSU).
Elaboración propia con base en Fernández y López (2015), Meta (2010),
Mora y Alvarado (2012), Guadrón, Silva, Acosta y Piñero (2012)*

Aprendizaje-Servicio

Amat y Miravet (2010), consideran fundamental adoptar nuevas formas de enseñanza y modelos pedagógicos que contribuyan en el hacer y aprender a ser, y una nueva forma de llevar estos aprendizajes es a través del aprendizaje-servicio (APS); este modelo lleva el servicio voluntario más allá del servicio, permitiendo a los alumnos vincularse con los problemas de la comunidad, enfocados en la acción y reflexión. Puig, Battle, Bosh y Palos (2007), explican este proceso como una vinculación entre el servicio del alumno y el aprendizaje en una misma experiencia, permitiendo el desarrollo del pensamiento crítico y la experiencia activa. Es interesante cómo los autores abordan esta nueva perspectiva que se basa en el aprendizaje activo, pero que no se centra en la formación integral, sino que va más allá en búsqueda de la responsabilidad social y el bienestar de la sociedad.

Este aprendizaje-servicio va desde las competencias básicas hasta las relaciones, el compromiso y la aplicación de los valores en las acciones y aprendizajes con solidaridad y compromiso hacia las personas de la comunidad (Amat y Miravet, 2010). Un factor importante del aprendizaje en el servicio es que el alumno no es el único que aprende, ya que es parte esencial de la metodología que interactúe con las personas, por lo que es un aprendizaje compartido (Puig, Battle, Bosch y Palos, 2007). Es significativo porque tiene impacto en las instituciones, el docente y el alumno, pero también en el entorno, y se basa en la solución de problemas actuales.

Ferrán-Zubillaga y Guinot-Viciano (2012) describe que el aprendizaje-servicio (*service learning*) es significativo porque desarrolla valores, visión, actitud y fortalece la experiencia de los alumnos. Se enfocan en la comunidad, la convivencia, la solidaridad, la vinculación y la ética con un enfoque holístico, ya que abarca los conocimientos, habilidades y los permea en el alumno. Además, lo describe como significativo porque apela a las motivaciones a través de la experiencia y la participación

El aprendizaje-servicio, se describió en 1969 como una acción necesaria en la educación, durante la Primera Conferencia Nacional sobre el aprendizaje Servicio, y su innovación es la mezcla del voluntariado, el aprendizaje y los valores para la comunidad. Sus características de acuerdo con Eyer y Gilers son: experiencia, acción y reflexión; y de acuerdo con Stanton son: experiencia enfocada en el servicio y los valores; basado en problemas reales, comunidad y mejoramiento de la calidad humana de acuerdo con Puig y Palos; basado en el servicio solidario, de acuerdo con Tapia (Amat y Miravet, 2010). Es así como fue definido por diversos autores muestra su impacto en la educación actual, pero no se detiene en el salón

de clases, sino que se permea en toda la comunidad. Va desde una experiencia enfocada en resolver problemas reales hasta el cambio de perspectiva y acción de los alumnos para el bienestar de la sociedad. Convirtiéndose en algo más que un voluntariado, ya que los alumnos participan activamente en la sociedad conectando las comunidades en la que se realiza el proyecto.

El aprendizaje-servicio también permite combinar los conocimientos de la universidad en una experiencia real y debe ser parte esencial de la formación integral de los alumnos, ya que lleva la teoría y los conocimientos al mundo real del alumno en un proceso dirigido e intencionado. El APS es integral, ya que promueve la participación, la acción, la reflexión, la estrategia, el compromiso y la vinculación, para realizar proyectos que tengan impacto en el bienestar de la comunidad. Es necesario que el alumno participe como parte de la comunidad para realizar este proceso, ya que no puede estar despegado de la realidad: primero debe reflexionar e indagar para después llevarlo a la práctica. La trascendencia reside en que a través de estos pequeños proyectos el alumno se sensibiliza con la comunidad, los problemas actuales y el contexto real.

A continuación, un breve diagrama de lo que engloba el aprendizaje-servicio:



Figura 4. Aprendizaje-Servicio y su impacto en los alumnos.

Elaboración propia en base a Amat y Miravet (2010), Puig, Battle, Bosh y Palos (2007), Ferrán-Zubillaga y Guinot-Viciano (2012).

Paez Sánchez y Puig Rovira (2013), reflexionan en torno al aprendizaje-servicio, señalando la importancia de la reflexión, la experiencia a través de dos autores: primeramente, desde las conductas de Piaget, ya que se enfatiza la realidad y la acción a través de este aprendizaje; y por otro lado, la perspectiva de Dewey que invita a un proceso sistemático de organización del aprendizaje. Battle (2011) enfatiza que el APS es aprender a través del servicio con compromiso y participación para impactar a la sociedad enfocado en requerimientos reales, y va más allá del voluntariado ya permite a los alumnos enfrentar los problemas y ser más responsables.

Se enfoca la responsabilidad social y la formación integral del alumno a través del aprendizaje activo, beneficiando a todos los actores durante la experiencia y mejorando el compromiso e impacto de los alumnos para bien de la sociedad (Rodríguez Gallego, 2014). Además, no se limita al voluntariado, sino que lleva la acción y la participación directamente a los alumnos convirtiéndolos en parte esencial del desarrollo del proyecto (Speck, 2001).

Los pasos para llevar a cabo el aprendizaje-servicio son: definición de objetivos, diagnóstico de necesidades, realización de una planeación (cronograma), diseño de estrategia mediante la observación y acción para por último terminar con una evaluación y reflexión (Amat y Miravet, 2010). El APS fue propuesto por el Service-Learning 2000, del Centro de la Universidad de Stanford, descrito en 1996; y este explica que a mayor servicio más aprendizaje. Por ejemplo, el servicio comunitario es un aprendizaje de muchas horas de servicio, pero poco aprendizaje; sin embargo, el aprendizaje-servicio cuenta con mucho servicio y mucho aprendizaje al aplicarlo en el entorno (Puig, Batlle, Bosch, y Palos, 2007).

En el siguiente diagrama se resume el proceso del aprendizaje en el servicio:

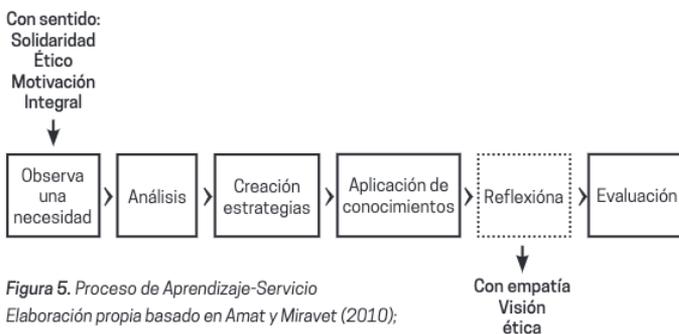


Figura 5. Proceso de Aprendizaje-Servicio
Elaboración propia basado en Amat y Miravet (2010);
descrito en 1996 por el Centro de la Universidad de Stanford.

Metodología

El Aprendizaje-Servicio (APS) o *Service-Learning*, es una metodología activa que tiene impacto en todos los participantes, desde que lleva el aprendizaje de conocimientos y habilidades afuera de las aulas; permite la formación integral de los alumnos, que se plasma en las acciones, reflexiones y experiencia a través de la participación de proyectos dirigidos. En este modelo se ven impactados los alumnos, docentes, la institución y la comunidad misma. Sin embargo, este modelo pedagógico requiere mayor participación, tiempo y compromiso para todos los involucrados, es por ello, que a continuación se presentan las perspectivas y experiencias de docentes involucrados en proyectos de aprendizaje servicio.

La metodología seleccionada es la cualitativa, para que a través de la perspectiva de los docentes se realice un intercambio de información que enriquezca la teoría analizada con su experiencia de docencia. Esta metodología se realiza mediante una entrevista estructurada que cuenta con una guía de preguntas (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2010).

La entrevista se realizó a docentes de universidades públicas y privadas del estado de Nuevo León, con amplia experiencia en la enseñanza y quienes en sus clases realizaron proyectos comunitarios junto con sus alumnos. Los docentes son de diversas disciplinas, materias y semestres de la universidad. La diversidad de disciplinas, universidades y proyectos permite el enriquecimiento de los resultados de la entrevista. El instrumento se enfocó en la estructura y la apertura, y fue seleccionada debido a que es una técnica que permite recolectar información a través de un proceso intuitivo, para posterior a ello poder categorizar, abstraer y transformar los datos (Anguera Amilaga, 1986).

El instrumento (la entrevista), consta de 15 preguntas, las cuales se realizaron a cada uno de los expertos, con una duración estimada de 40 minutos. Durante la entrevista, se realizaron anotaciones interpretativas, temáticas y personales. Asimismo, se procesó la entrevista para su posterior análisis. Las preguntas del instrumento están enfocadas en su perspectiva, opinión y consideraciones de los expertos en base a su experiencia como docentes en las aulas.

Los objetivos de la entrevista a los expertos son:

1. Comprender el impacto de la experiencia de los alumnos y el docente a través de la perspectiva de los expertos entrevistados
2. Dimensionar el impacto del del aprendizaje-servicio en los alumnos, los docentes y las comunidades

3. Analizar los valores principales que desarrollan los alumnos y su compromiso durante la experiencia.

La entrevista es la siguiente:

		Fecha:	Hora:
		Lugar:	
Nombre del Entrevistado:			
		Edad:	Género:
Breve semblanza del entrevistado:			
A continuación, comenzaremos la entrevista a profundidad la cual consiste en 15 preguntas acerca de la impartición de cursos de responsabilidad social, liderazgo, aprendizaje-servicio y similares.			
Las preguntas serán abiertas y cualquier comentario, observación o sugerencia será bien recibida. La duración de la entrevista será de aproximadamente 30 minutos.			
1	Define el aprendizaje-servicio, responsabilidad social, liderazgo social en tus palabras <i>* No se pudo acotar la pregunta a un término específico, ya que dependiendo de la universidad se mencionaba con diferentes términos. Sin embargo, todos ellos engloban el concepto de responsabilidad social y aprendizaje activo</i>		
2	Menciona en qué clases has aplicado esta experiencia		
3	Describe brevemente el proceso que llevas con tus estudiantes		
4	Como docente, ¿Fue decisión propia? ¿Qué conlleva su aplicación?		
5	Como docente, ¿Cómo te sientes?		
6	Como docente, ¿Qué observas en las actitudes y el desarrollo de tus alumnos?		
7	De acuerdo con tu experiencia, ¿Cómo impacta en los estudiantes?		
8	De acuerdo con tu experiencia, ¿Cómo impacta en los docentes?		
9	Menciona una experiencia que te haya enriquecido		
10	En tu opinión, ¿Por qué es importante enseñarlo en las aulas?		
11	Desde tu perspectiva ¿Cómo impacta a las comunidades y cuántas personas se han beneficiado?		
12	En tu opinión, ¿Cuáles son los aprendizajes?		
13	¿Cuáles son los principales valores que desarrollan los estudiantes?		
14	¿Has notado diferencia después de llevarlo a cabo?		
15	Comentarios para agregar		

Al final de la aplicación del instrumento se analizaron las respuestas de los expertos, para generar conclusiones respecto su perspectiva y experiencia en la impartición del modelo pedagógico. Además, se realizó la integración de los modelos detallados, en base a los hallazgos de experiencia.

Para el análisis de la entrevista, se realizan diversas categorías, las cuales son aquellos aspectos característicos comunes que se relacionan entre sí, que ayudan a la creación de clasificaciones como parte de la investigación cualitativa. Estas permiten asociar los conceptos para relacionarlos en forma inductiva (Chaves, 2005).

Las categorías se presentan a continuación en una tabla de categorización que aporta a esta investigación cualitativa (Cabrera, 2005). Y más adelante se detallan las perspectivas de los docentes entrevistados.

Categoría	Objetivo de investigación	
1. Adaptación del modelo pedagógico en las clases	Comprender el impacto de la experiencia de los alumnos y el docente a través de la perspectiva de los expertos entrevistados	Perspectiva de las experiencias del docente (se detallan posterior a la tabla)
2. Adaptación del proceso del modelo pedagógico		
3. Compromiso del docente		
4. Impacto en la comunidad		
5. Beneficios para los alumnos	Dimensionar el impacto del modelo pedagógico del aprendizaje-servicio en los alumnos, los docentes y la comunidad	
6. Aprendizajes y experiencias significativas		
7. Valores individuales y grupales	Analizar los valores principales que desarrollan los alumnos y su compromiso durante la experiencia	

Categoría 1: Adaptación del modelo pedagógico en las clases

- De acuerdo con los docentes entrevistados, existen diversos modelos pedagógicos que pueden ser aplicados en el aula para motivar a los alumnos a impactar a su comunidad. Los principales temas que giran en torno a estos modelos son a través de

las clases de liderazgo social, responsabilidad social, emprendimiento social, aprendizaje-servicio, los cuales se centran en resolver una problemática específica.

- Sin embargo, no se limitan a ello, ya que no importa en qué clase se apliquen, sino más bien el cómo se aplicaron para llevar a los alumnos a través de un proceso de reflexión en cada materia.

Categoría 2: Adaptación del proceso del modelo pedagógico

- Señalan que es importante sensibilizar a los estudiantes, brindarles las herramientas, el análisis crítico y la capacidad de que logren acciones por su entorno.

- Es indispensable explicar durante la metodología objetivos de aprendizaje y objetivos de servicio. Combinar la teoría y la práctica es indispensable, además de centrarse en las necesidades reales de las personas y la resolución de los problemas.

- Es necesario sensibilizar a los alumnos respecto a la realidad en la que viven, para ello, se recomienda un documento que especifique los alcances del proyecto, desarrollo de las áreas de oportunidad y la generación una propuesta.

- La intervención en la comunidad puede ser a través de entrevistas o censos, que además de ayudarlos a obtener información los concientiza de los problemas actuales.

- Al inicio del proyecto se debe especificar que la materia es activa, y que está diseñada para conjugar los temas teóricos con el proyecto práctico. De esta forma, los alumnos podrán comprender las implicaciones de este modelo y las actividades que desarrollarán durante el mismo.

- Parte del inicio del proyecto, se realiza con la elección de una comunidad en donde se ejecutará el proyecto. Sin embargo, también se requiere involucrar a la comunidad para que los proyectos no sean de imposición.

- El diagnóstico es crucial para el desarrollo, ya que permite centrarse en las necesidades reales de las personas con objetivo claro, sus implicaciones y alcance. Además, permite alinear la planeación y limitantes.

- En el proceso se llevan a cabo actividades transversales como la reflexión, análisis, diseño, planeación y ejecución.
- La fase de diseño y planeación, debe cumplir con los requisitos de presentar los objetivos, cronograma de trabajo, agenda y despliegue de actividades.
- La ejecución, permite llevar las acciones a la comunidad, involucrando en el trayecto a las personas beneficiadas y al grupo de trabajo.

Categoría 3: Compromiso del docente

- La aplicación de las técnicas conlleva a un compromiso del docente y mayor trabajo dentro y fuera del aula.
- Los docentes deben preparar y estructurar sus programas para que se adapten a lo teórico y a lo práctico, implicando mayor trabajo de horas con los alumnos.
- Es un compromiso grupal, de común acuerdo, para estar dispuestos a dar más tiempo y solución de problemas.
- Se realiza un aprendizaje que permite tocar las fibras emotivas de los alumnos y las personas.
- Las clases se imparten con un valor agregado, para conectar la práctica y la teoría.
- El docente se vuelve un líder, que debe estar motivado y motivar a los alumnos, mostrando compromiso para contagiar al grupo de alumnos.
- Requiere asegurar espacios para reflexiones, sensibilizar y compartir el trayecto para convertirlo en significativo.
- Es importante que la institución adopte el modelo para esclarecer procedimientos, alcances y limitantes, pero que se ejecute de manera voluntaria durante la clase, o bien, dependiendo de la materia en la que se imparte.
- Aunque la materia no lo exija, es necesario para hacer meditar a los alumnos, hacerlo por convicción, y de esta forma la clase se vuelve más interesante y dinámica por la aplicación del proyecto.

Categoría 4: Impacto en la comunidad

- Las acciones se pueden realizar en la misma comunidad de los alumnos, inclusive, directamente en los hogares de los alumnos.
- Los proyectos deben contar un enfoque de propuestas sociales, adquisición de conocimiento y resolución de problemas reales.

Categoría 5: Beneficios para los alumnos

- Los alumnos comprenden a vivir la empatía mediante acciones que ayudan a las personas más vulnerables.
- El impacto se da en un aprendizaje redondo resolviendo problemáticas reales. Ciertamente se dirige a la comunidad elegida, pero a su vez se benefician los docentes y alumnos con la trascendencia.
- El beneficio no está solo en el resultado del proyecto, sino en el cambio de actitud de los alumnos. Se logra una transformación, desde el estudiante que se sensibiliza, hasta los involucrados que ven los cambios y mejoras en su entorno.
- A través de un proceso holístico se conjuga el cierre de ciclos, los alumnos se envuelven en temas relevantes, y se sensibilizan en ellos.
- Al inicio, los alumnos pueden presentar desconocimiento, rechazo, indiferencia, pero a medida que avanza el proyecto se ve un contraste de los aprendido. Se intensifica el aprendizaje y los alumnos crecen como personas.
- Los alumnos aprenden a coexistir en su entorno.
- Los alumnos viven la experiencia, pero también es necesaria la reflexión. La cual se aconseja que sea semanal, ya que permite revisar los avances, percepciones e impactos. Éstas se recomiendan realizarse individualmente, para posterior a ello, intercambiar conocimientos y actitud con el grupo.
- Los alumnos se vuelven reflexivos, críticos y concientizados de los problemas que están sucediendo. Les permite abordar los problemas con humildad, rechazar ideas, realizar cambios, enriquecer y modificar el proyecto.

- Tienen la oportunidad de visualizar el problema y buscar múltiples soluciones.
- Permite a los alumnos “cambiar el chip”, ir avanzando juntos, cambiando la falta de visión y rompiendo paradigmas.
- Los alumnos se vuelven más sensibles a su entorno, a las necesidades de los grupos vulnerables, ya que les permite conocer otras perspectivas y vivirlas.

Categoría 6: Aprendizajes y experiencias significativas

- Les permite “reducir a la sociedad”
- Su trascendencia es que los alumnos se dan cuenta de una realidad social en donde coexisten y de la que todos son parte.
- Los alumnos se apasionan en los temas estudiados, y se enfocan en temas tales como: el planeta, el apoyo a la comunidad, el emprendedurismo social, el reciclaje, la inclusión.
- Cada proyecto de los docentes se enfoca en la solución, pero por más sencillo que sea, el trayecto es el enriquecedor.

Categoría 7: Valores individuales y grupales

- El cambio en los alumnos y sus valores es muy evidente, los principales valores que aporta esta metodología son: responsabilidad, honestidad, solidaridad, apertura, respeto, compromiso, equidad, justicia social, el respeto a los demás, la empatía, el compromiso social, la creatividad.
- El valor de la verdad hacia una realidad social, conjugado con el amor, aprecio y la relación de los grupos para mejorar la sensibilidad hacia las necesidades sociales.
- La motivación y sensibilización son acciones fundamentales para este aprendizaje a través de la reflexión, el compromiso y la empatía de los alumnos. Por lo que será de suma importancia la formación humana durante las actividades.

Conclusiones y recomendaciones

A través de las entrevistas realizadas, y con la aportación de la perspectiva y experiencias de los docentes es necesario reflexionar la impartición de conocimientos, habilidades y el aprendizaje actual en las universidades en México abordadas en este proyecto respecto a la educación que brindan, sus implicaciones y trascendencia.

El aprendizaje-servicio son de vital importancia en la formación integral y responsabilidad social de los alumnos universitarios, ya que les permiten tener una visión y panorama general de lo que sucede en su entorno, además les concede la realización de proyectos con mayor impacto y seguimiento que les permiten integrar los conocimientos del aula a las habilidades y acciones del futuro de la sociedad.

Es importante centrar los beneficios en la comunidad en la que se está realizando el proyecto, sin embargo, también es necesario apuntalar que estos beneficios se ven directamente reflejados en los alumnos a través de su responsabilidad y liderazgo social con este aprendizaje significativo, activo y de por vida. Les permite vivir una experiencia de formación integral, global, auténtica y real. Viviendo experiencias reales en entornos sociales vulnerables y conectando y coexistiendo con las personas de su alrededor para enfrentar las problemáticas actuales con análisis, sentido crítico y sobre todo calidad humana.

Los alumnos, docentes, institución y comunidades son impactados de manera positiva, ya que se forjan alumnos con carácter empático, responsabilidad, trascendencia, ética y solidaridad y sensibilidad ante las necesidades del entorno. Los beneficios para los alumnos van desde un cambio de actitud hasta un mayor compromiso con el entorno, que les permiten permear estos nuevos valores en la sociedad, para beneficiar a las comunidades.

Las universidades de México están en constante desarrollo de sus cursos, conocimiento y tendencias, permitiendo a los alumnos desarrollar su formación integral en las universidades, acompañados de una responsabilidad social enfocada en problemáticas actuales. Todo esto basados en modelos pedagógicos únicos en cada universidad y salón de clase, los cuales deberán de conectar con las realidades actuales. Uno de estos modelos pedagógicos de gran trascendencia es el aprendizaje-servicio el cual está basado en la reflexión, análisis, compromiso y acción, que permite a los estudiantes impactar en la sociedad. La educación requiere centrarse en diversos modelos pedagógicos que abarquen la responsabilidad social universitaria, la formación integral y el aprendizaje significativo, pero además conjugar el aprendizaje-servicio, como lo presenta el siguiente diagrama que muestra la integración de los modelos:

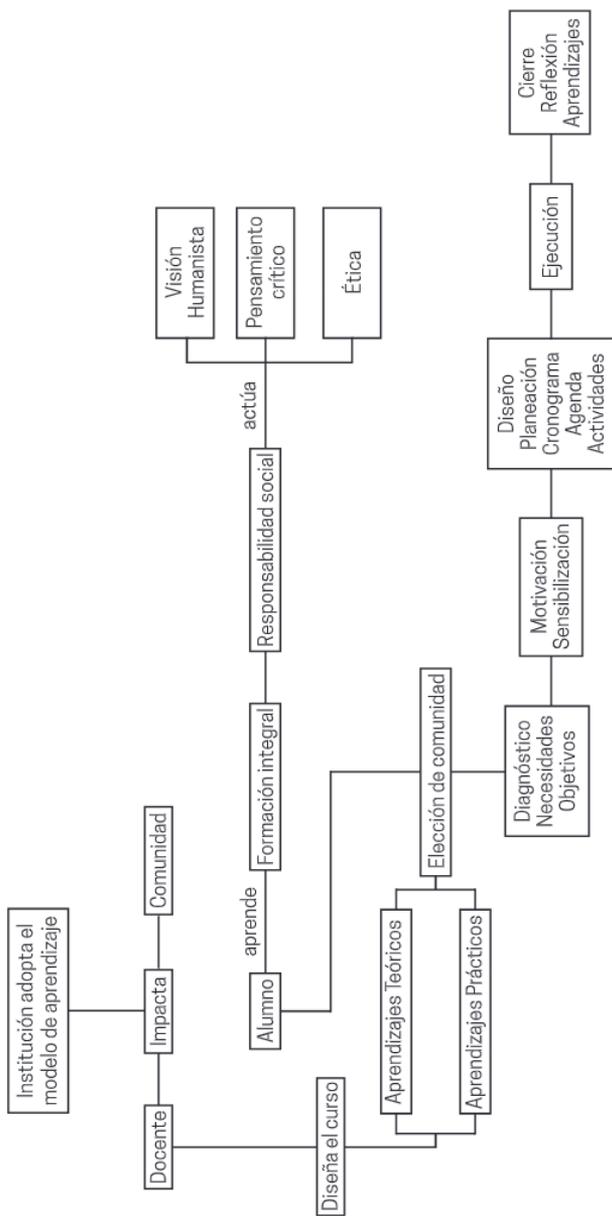


Figura 6. Proceso de Aprendizaje-Servicio. Elaboración propia, basado en los autores presentados en la referencia.

En la Figura 6, se muestra la integración de conceptos vistos, y cómo se conjugan para el aprendizaje del alumno, a través de modelos y métodos independientes que tienen un mismo fin. La conjunción inicia a partir de la formación integral, la cual se debe impartir en las universidades para el desarrollo humano de los alumnos, guiados por los valores y ética, y puede potencializarse en las aulas mediante el uso de la metodología del aprendizaje en el servicio, la cual se centra en la reflexión y acción de los estudiantes para impactar en la sociedad con responsabilidad social. La importancia de la RSU es su combinación con el aprendizaje-servicio, ya que ambas están centradas en el impacto de la sociedad, el compromiso de los estudiantes y la preocupación por el entorno. Aplicando la ciencia en realidad a través de pequeñas acciones.

Partiendo de la importancia de una metodología en la impartición de cursos en las instituciones educativas, y considerando el panorama actual de las universidades de México, es necesario señalar que la formación integral es un pilar importante en el desarrollo de estudiantes comprometidos con su entorno, y este debe ir acompañado por la responsabilidad social universitaria. El proceso de enseñanza se logra mediante la adaptación de un modelo pedagógico que cumpla su función de enlazar a los docentes y a los alumnos a través del aprendizaje, como lo es el modelo pedagógico de aprendizaje-servicio. Y estos términos se entrelazan para llevarlos a la práctica, en donde los alumnos tienen la capacidad de comunicar, participar y reflexionar para impactar y mejorar la calidad de vida de las personas. Y se resume en el siguiente diagrama:

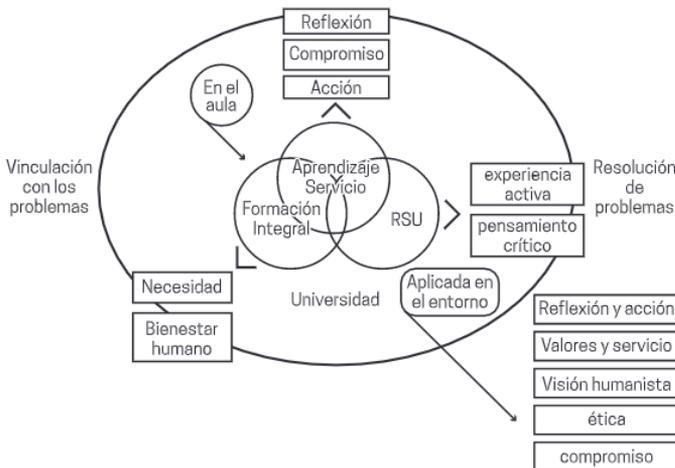


Figura 7. Integración de conceptos.

Elaboración propia, basado en los autores presentados en la referencia.

Para dar valor y beneficio a estos modelos es necesario tomar en cuenta: el impacto en la experiencia de los alumnos, los docentes y las comunidades. Dimensionar el cambio social e individual derivado del aprendizaje. Encaminar la educación a los valores y aprendizajes activos para el desarrollo de la siguiente generación de profesionistas.

Además, de acuerdo con los expertos docentes entrevistados, no es necesario esperar hasta la universidad, ya que se puede comenzar en la educación básica a menor escala, debido a que los niños son más receptivos y moldeables, y comenzando con pequeños proyectos se puede concientizar y tener eco en cada hogar.

Referencias

- Amat, A. F., y Miravet, L. M. (2010). El Aprendizaje Servicio en la Universidad: una estrategia en la formación de ciudadanía crítica. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 13(4), 69-77.
- Anguera Argilaga, M. T. (1986). La investigación cualitativa. *Educación*, (10), 023-50.
- Battle, R. (2011). ¿De qué hablamos cuando hablamos de aprendizaje-servicio. *Crítica*, 972(61), 49-54.
- Butin, D. W. (2006). The limits of service-learning in higher education. *The review of higher education*, 29(4), 473-498.
- Cantú-Martínez, P. C. (2018). Profesorado universitario: Emisor de valores éticos y morales en México. *Revista Educación*, 105-117.
- Chaves, C. R. (2005). La categorización un aspecto crucial en la investigación cualitativa. *Revista de investigaciones Cesmag*, 11(11), 113-118.
- Cabrera, F. C. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *theoria*, 14(1), 61-71.
- De Carrasquero, C. M., de Mavárez, L. R., Romero, J. G. y Antúnez, N. (2012). Responsabilidad social universitaria, transferencia y mercadeo tecnológico: vinculación con el entorno social. *Revista Venezolana de Gerencia*, 17(59), 512-528.
- Fernández, D. L. M., Salas, E. y López, D. (2015). Responsabilidad social en universidades públicas autónomas: Esencia académica con visión transformadora. *Clío América*, 9(18), 135-142.
- Ferrán-Zubillaga, A. y Guinot-Viciano, C. (2012). Aprendizaje-servicio: propuesta metodológica para trabajar competencias. *Portularia*, 12, 187-195.
- Guadrón, L. J. V., Silva, M. L. G., Acosta, Y. C. y Piñero, L. P. (2012). La docencia en el marco de la responsabilidad social universitaria. *Opción*, 28(68), 257-272.

- Guerra, Y. M., Rubio, A. M. M. y Silva, N. C. B. (2014). Formación integral, importancia de formar pensando en todas las dimensiones del ser. *Educación y Desarrollo Social*, 8(1), 48-69.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*.
- Mata, M. R. (2010). Mercadeo social, responsabilidad social y balance social: conceptos a desarrollar por instituciones universitarias. *Telos*, 12(1), 29-42.
- Mora, C. G., y Alvarado, Y. (2012). Responsabilidad social universitaria como plataforma para el desarrollo de la comunidad. *Multiciencias*, 12, 59-63.
- Moran, L. (2008). Criterios para análisis comparativo de modelos y diseños educativos. *educación y educadores*, 2008, volumen 11, número 2, pp. 139-158. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- Ocaña, A. L. O. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Ediciones de la U.
- Páez Sánchez, M. y Puig Rovira, J. M. (2013). La reflexión en el aprendizaje-servicio. *Revista internacional de educación para la justicia social*.
- Puig, J. M., Batlle, R., Bosch, C. y Palos, J. (2007). *Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía*. Barcelona: Octaedro.
- Rodríguez Gallego, M. R. (2014). El Aprendizaje-Servicio como estrategia metodológica en la Universidad. *Revista Complutense de Educación*, 25 (1), 95-113.
- Serpa, G. R. (2006). La formación humanística como componente de la formación integral del profesional universitario. *Revista Educação em Questão*, 27(13).
- Speck, B. W. (2001). Why service-learning?. *New directions for higher education*, 2001(114), 3-13.
- Velásquez, A. L., Duarte, J. D., Ríos, J. A. F. y Taborda, C. El vínculo universidad-egresado: una acción socialmente responsable. Obtenido de Espacio iberoamericano del conocimiento: http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/EIC/RLE2401_Lopez.pdf.

Secuencia Didáctica de un Módulo Educativo en Ciencias Experimentales para Jóvenes de bachillerato

Heber Miguel Torres Cordero
<https://orcid.org/0000-0002-1573-6446>
Universidad Autónoma de Nuevo León

Educación Media Superior en México

La Educación Media Superior (EMS) es un nivel académico que debe contribuir en su crecimiento como individuos a quienes lo cursan a través del desarrollo de habilidades y actitudes que les permitan desempeñarse adecuadamente como miembros próximos de la sociedad. Esto implica un gran esfuerzo que los estudiantes deberán valorar cuando vean que sus estudios y aprendizajes llegan a ser significativos para sus vidas y les permiten cumplir con sus aspiraciones. El Nivel Medio Superior (NMS) tiene una gran importancia en la vida del joven estudiante, ya que se encuentra en la edad en la que está próximo a integrarse a la sociedad como un potencial agente del cambio de nuestro país. Por esta razón, es importante elaborar propuestas que permitan atender las grandes deficiencias y lagunas en las habilidades, actitudes y conocimientos en un gran número de jóvenes y adolescentes mexicanos que les impide lograr un desempeño satisfactorio.

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 propuesto por el Poder Ejecutivo Federal (2012), se establece la importancia de que las diferentes instituciones tanto públicas como privadas renueven sus programas educativos con la finalidad de preparar a las nuevas generaciones en el desarrollo de capacidades y competencias que les permitan desenvolverse en un mundo cada vez más competitivo; en tanto, el Programa Sectorial de la Educación 2007-2012 resalta la importancia de que los estudiantes cuenten con la educación de calidad que les permita acceder a un mayor bienestar y logren así contribuir al desarrollo nacional (Poder Ejecutivo Federal, 2012).

Con base en las necesidades mencionadas con anterioridad y con el apoyo de las experiencias generadas por la Asociación Nacional

de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), la Secretaría de Educación Pública (SEP) creó en el 2009 el Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), ahora Padrón de Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior (PC-SINEMS), con el propósito de gestionar y aplicar el proceso de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) (SEP, 2009).

Retos de la Educación Media Superior en México

Según los Acuerdos Secretariales No. 71 de la SEP (2009), existen diversos retos en la educación de nuestro país que la Educación Media Superior está comprometida a cumplir con la finalidad potenciar los alcances de las instituciones educativas y el cumplimiento de sus objetivos. La EMS es un nivel educativo crucial en la vida de una persona, ya que los jóvenes que la cursan se encuentran en la edad en la que comienzan a formar una identidad que los seguirá por el resto de su vida.

En esta etapa de su vida, el joven comienza a ejercer sus derechos y obligaciones como ciudadanos y es por eso que es de suma importancia que la EMS prometa ser un espacio que les permita desarrollarse de manera satisfactoria en la sociedad. Para cumplir con ello, el estudiante debe formar sus conocimientos y habilidades que definirán su desarrollo personal y que adquiera valores y actitudes que tengan un impacto positivo en la sociedad y le permita incorporarse a ella de forma efectiva (Hargreaves, 2000).

De acuerdo a la SEP (2009), los retos más importantes de la EMS en México destaca el que los jóvenes tengan la oportunidad para realizarse como personas en la vida. Para ello, el gobierno se compromete en atacar las situaciones que orillan a los jóvenes del NMS a desertar en sus estudios, promover los aprendizajes significativos y aplicados en la vida cotidiana de los jóvenes y poner atención en las grandes diferencias tanto económicas como sociales que existen en nuestro país que ponen en desventaja a los que no tienen recursos para cursar la EMS.

Requisitos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (SEP)

Dentro de los Acuerdos Secretariales No. 71 de la SEP (2009), el Acuerdo 444 detalla las competencias que constituyen la currícula que deben de cumplir todas aquellas instituciones para ofrecer la EMS avalada por la Secretaría de Educación Pública y evaluada por el PC-SINEMS bajo el marco jurídico de la Reforma Integral de la Educación Media Superior para lograr el aprendizaje significativo de los jóvenes de bachillerato. Las competencias comprendidas por

la RIEMS se clasifican en competencias genéricas, competencias disciplinares básicas y extendidas y competencias profesionales básicas y extendidas y se encuentran basadas en los criterios educativos de distintas instituciones tanto nacionales como internacionales (Tabla1).

Tabla 1. Competencias descritas por la RIEMS.

Competencias		Objetivo
Genéricas		Son las competencias generales con las que todos los egresados del NMS deben de contar. Se caracterizan por ser de importancia para toda la vida, relevantes para todas las disciplinas y por reforzar las capacidades de los estudiantes de adquirir nuevas competencias.
Disciplinares	Básicas	Competencias comunes para todos los estudiantes del NMS en su formación disciplinar general.
	Extendidas	Competencias que no se comparten entre los estudiantes del NMS ya que son específicas según sea el modelo educativo.
Profesionales	Básicas	Competencias indispensables para la formación de lo jóvenes en un ámbito laboral.
	Extendidas	Competencias pertinentes para los jóvenes en programas de nivel técnico.

Elaboración a partir de la de los Acuerdos Secretariales No. 71 del Diario Oficial de la Federación.

Competencias Genéricas

Las competencias genéricas se encuentran descritas en el Acuerdo 444 del Diario Oficial de la Federación del 2009 (SEP, 2009) y son aquellas que dan la identidad a la EMS. Estas permiten la formación del perfil de egreso de los estudiantes de bachillerato. Toda institución que ofrezca la EMS deberá alinear sus programas al desarrollo de las mismas y permitirán al estudiante comprender el mundo que los rodea e influir en él; los capacitará para seguir aprendiendo por el resto de sus vidas de manera autónoma. Cada competencia se encuentra organizada según su aplicación en la vida del joven estudiante y se distribuyen de acuerdo a sus atributos. De las once competencias descritas en el Acuerdo 444, aquellas cinco relevantes para el diseño del módulo educativo propuesto en esta investigación se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Competencias Genéricas de la RIEMS relacionadas a las Ciencias Experimentales.

Competencias	Objetivo
<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p>	<p>El estudiante sabrá expresar sus ideas y conceptos a través de estrategias de comunicación según el contexto en el que se encuentre. También se busca que sea capaz de identificar las ideas principales de un texto, saque conclusiones y maneje las tecnología de la información y la comunicación. Finalmente, se espera que sepa comunicarse en un segundo idioma.</p>
<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p>	<p>El estudiante será capaz de seguir instrucciones y procedimientos reflexivamente, sepa ordenar sus ideas e identifique los principios que permiten la existencia de una serie de fenómenos. Se busca también que pueda construir hipótesis y las ponga a prueba a través de la experimentación para la obtención y procesamiento de datos y la obtención de conclusiones.</p>
<p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>El estudiante podrá identificar fuentes de información confiables y relevantes para su propósito y discriminar entre argumentos con prejuicios y falsos. Se espera que pueda reconocer sus propios juicios y sus argumentos con estructuras e ideas claras y coherentes.</p>
<p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p>	<p>El estudiante podrá proponer soluciones a problemas aportando con sus ideas al desarrollo de trabajo en equipo, así como escuchar y respetar las opiniones de los que lo rodean.</p>
<p>11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</p>	<p>El estudiante propondrá soluciones a los problemas ambientales actuales reconociendo sus implicaciones desde diferentes ámbitos.</p>

Elaboración a partir de los Acuerdos Secretariales No. 71 del Diario Oficial de la Federación.

1.2.2. Competencias disciplinares básicas

Según el Acuerdo 444 de los Acuerdos Secretariales No. 71 de la SEP (2009), las competencias disciplinares expresan los conocimientos, habilidades y actitudes mínimos necesarios dentro de cada campo disciplinar con la finalidad de que los estudiantes se desarrollen de forma efectiva a lo largo de su vida. Estas competencias pueden ser de dos tipos: disciplinares básicas y disciplinares extendidas.

Las competencias disciplinares básicas expresan las capacidades que todos los estudiantes de la EMS deben adquirir. En este caso, no dependerán del plan y los programas de estudio que ofrezcan las instituciones ni de las aspiraciones de los estudiantes una vez terminados sus estudios. Sin embargo, las competencias disciplinares extendidas, son aquellas que profundizan los alcances de las competencias disciplinares básicas y varían según la institución educativa o subsistema que ofrece el programa según sean sus objetivos particulares.

Cada una de los campos disciplinares comprende sus propias competencias disciplinares básicas y extendidas. Debido a que en esta investigación se pretende desarrollar un módulo educativo científico, es importante considerar aquellas competencias disciplinares básicas y extendidas correspondientes a las Ciencias Experimentales proporcionadas por la Secretaría de Educación Pública.

1.2.2.1. Competencias Disciplinares de las Ciencias Experimentales

Las competencias disciplinares en esta área del saber se encuentran orientadas en que el estudiante sepa aplicar los conocimientos, procedimientos y métodos de estas ciencias a su vida cotidiana con la finalidad de la resolución de problemas en su entorno. Su desarrollo favorece acciones responsables frente a ellos mismos y al ambiente que los rodea y consisten principalmente en que el estudiante sea capaz de conectar los aspectos tanto científicos, como tecnológicos y la sociales para fundamentar opiniones de impacto en su vida cotidiana. Se busca que el estudiante sepa identificar los problemas de carácter científico y genere hipótesis con el objetivo de responderlas a través de la experimentación. De igual manera, se espera que logre analizar los resultados de sus experimentaciones con una mentalidad crítica y reflexiva, valorando los fenómenos naturales a partir de sus evidencias y que obtenga conclusiones. Finalmente, el estudiante debe de ser capaz de utilizar las simbologías, escrituras, abreviaciones, notaciones, materiales, equipos y reactivos que se encuentren relacionados con las ciencias experimentales en todos sus aspectos Poder Ejecutivo Federal, 2012).

Aunque el Acuerdo 444 declara que las competencias extendidas se ajustan a cada plan educativo de las instituciones que ofrecen la EMS, una actualización del Acuerdo 486 declara aquellas competencias base sugeridas como referente para que otros subsistemas decidan adoptarlas o no. Esto con base en que puedan cumplir con los requisitos mínimos necesarios para que el estudiante se prepare para su ingreso y permanencia en la educación superior.

Educación Científica en México

Es bien sabido que países con un gran progreso económico como lo son China y EU invierten en el desarrollo científico más del 2% de su PIB (Contreras, 2017). México es un país en donde se invierte menos del 1% del PIB a la investigación científica, y en donde el enfoque de desarrollo económico se centra en gran manera en la producción industrial de bienes y servicios (Aldana, 2012). Este mismo desinterés por el desarrollo científico se ve reflejado en la decisión de los jóvenes de nuestro país por estudiar carreras afines o no a las ciencias como su formación profesional. Según datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), en México existen poco más de los 25,000 investigadores distribuidos en todo el país y adscritos al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), aportando únicamente el 0.6% de la investigación mundial. Según un análisis realizado por Rafael Buendía (2017), México tiene un gran potencial para el desarrollo de ciencia y tecnología.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos mostrados por organismos gubernamentales como el Conacyt, por motivar e incentivar a la investigación científica, existe mucha desorientación e indiferencia por parte de los estudiantes hacia estos temas (Campanario, 2000). Desde el bachillerato, son pocos los estudiantes que deciden estudiar carreras dentro del ámbito científico, ya sea por falta de conocimiento acerca de trabajos relacionados con el tema al salir de la universidad, por el tiempo que toma cursar una carrera en este ámbito o incluso por la falta del conocimiento de su existencia. Esto se debe en gran parte a la falta de motivación por parte de los profesores hacia los estudiantes, en especial cuando ni siquiera ellos mismos se encuentran satisfechos con su profesión (Contreras, 2007).

Para solucionar este problema, algunos centros e instituciones en el país han desarrollado talleres, diplomados y cursos extracurriculares para niños y jóvenes enfocados en las ciencias que les permitan conocer más a fondo lo que conlleva dedicarse a esta profesión. Entre muchos programas de divulgación científica en el país, destacan el Programa Nacional de Ciencia para Niños del Conacyt y la Feria Nacional de Ciencias e Ingenierías del Gobierno de la República,

enfocados principalmente en jóvenes de entre los 12 y los 18 años. El objetivo de este Módulo Educativo en Ciencias Experimentales consiste en ofrecer un plan extracurricular científico de calidad que atraiga la atención de estudiantes de los diferentes niveles académicos básicos con la finalidad de apoyar la divulgación científica de México, motivar a los estudiantes del NMS a estudiar carreras afines a las ciencias y aportar al desarrollo científico del país por medio del desarrollo de habilidades científicas en los jóvenes y adolescentes.

Modelos de Aprendizaje Sugeridos por la SEP: Modelo Constructivista

De acuerdo con Delors (1996), gracias a la globalización de la actualidad existe la necesidad de transformar el modelo educativo a alguno que considere los procesos cognitivo-conductuales (aprender a aprender, a ser y a convivir), las habilidades cognoscitivas y socio afectivas (aprender a conocer), psicológicas, sensoriales y motoras (aprender a hacer) y que todo ello sea aplicado a sus actividades diarias de forma adecuada al integrarse en la sociedad. Todo esto con el objetivo de que los estudiantes puedan responder a las necesidades específicas que la sociedad enfrenta en diferentes contextos, atendiendo las demandas ya sean sociales o individuales (Frade, 2009).

3.1. Principios Constructivistas: Modelo por competencias

Es importante definir que el profesor tiene un papel importante en promover un entorno de aprendizaje al estudiante de manera que se motive y sea guiado a la construcción del conocimiento. De acuerdo con Araya (2007), dentro de la corriente constructivista el sujeto “construye el conocimiento de la realidad (...) a través de los mecanismos cognitivos de que se dispone permitiendo la transformación de la misma realidad”. Esto quiere decir que el estudiante es quien arma el aprendizaje según su desempeño en la realidad y los métodos cognitivos a los que se ve expuesto. Esto es muy importante en el diseño del modelo por competencias, ya que si el objetivo del modelo es que el estudiante desarrolle habilidades y aptitudes que le sean útiles para toda su vida, serán los instructores o profesores quienes promuevan el aprendizaje y el desarrollo de las mismas por medio de diversas estrategias y métodos de enseñanza.

Cuando el estudiante está en clase, el profesor es quien tiene la responsabilidad de que el estudiante adquiera el conocimiento, sin embargo, conforme este crece y adquiere una mayor experiencia e independencia, la responsabilidad del profesor disminuye su intervención. En el NMS los estudiantes deberán estar preparados para aprender a aprender y el objetivo del modelo de competencias es que exista una convergencia entre los campos social, afectivo, psicológico, sensorial, motriz,

etc; ya que el aprendizaje debe ser capaz de reconocer, interpretar y aceptar las emociones y sentimientos de los demás (Ortega, 2008).

La teoría del aprendizaje significativo, descrita por primera vez por Ausubel en 1976, menciona que el proceso del aprendizaje consiste en que el estudiante sea capaz de asimilar el contenido que ve en clase, lo interpreta y finalmente lo hace propio. En este caso en particular, si lo que se pretende es lograr la enseñanza de ciencias en los estudiantes de bachillerato el profesor deberá actuar como un facilitador del aprendizaje influyendo en el entorno del estudiante, y esto en sí puede utilizarse para desarrollo de habilidades científicas y competencias. De esta manera el profesor entonces deberá colocar situaciones en las que lo estudiantes resuelvan problemas por medio del uso de sus conocimientos científicos y si no los tiene, pueda buscar cómo hacerlo por su propia cuenta con la guía del profesor y la ayuda de sus compañeros motivándose entre ellos a desarrollar un aprendizaje reflexivo.

3.1.1. Dimensiones del Aprendizaje

Para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes, Robert Marzano y Debra Pickering (2005) sugieren utilizar el modelo de las dimensiones del aprendizaje. Este modelo destaca que existen cinco dimensiones que ayudarán al docente a mantener su enfoque en el aprendizaje, estudiar su proceso y planear la instrucción y evaluación de cada clase (Tabla 3).

Tabla 3. Dimensiones de Aprendizaje de Marzano y Pickering. Elaboración a partir de las Dimensiones del Aprendizaje propuestas por Robert Marzano y Debra Pickering en el 2005.

Dimensión 1	Dimensión 2	Dimensión 3	Dimensión 4	Dimensión 5
Actitudes y percepciones	Adquirir e integrar el conocimiento	Extender y refinar el conocimiento	Uso significativo del conocimiento	Hábitos mentales
El estudiante debe de tener una percepción positiva de lo que está a punto de aprender para que preste una mayor atención y expectativa en las actividades a realizar.	El estudiante debe de realizar una conexión entre el aprendizaje nuevo con lo que ya conoce previamente. Para esto, el estudiante practica los contenidos de la sesión a través de actividades.	El estudiante debe de analizar de manera profunda los contenidos para entenderlos. Se busca que razone la información y la interiorice por medio de actividades de organización de información.	El estudiante debe de aplicar lo que ha aprendido en actividades significativas como la solución de problemas, invenciones, investigaciones, análisis, etc.	El estudiante debe de pensar de manera crítica, con una mente abierta con respecto al tema; creativa, superando los límites de su conocimiento y habilidades; y de forma autorregulada, vigilando su propio pensamiento.

Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje

Para cumplir con cada una de las dimensiones de aprendizaje, es necesario contar con diversas estrategias que el docente sea capaz de aplicar con el objetivo de que el estudiante aprenda de manera efectiva. Dichas estrategias trabajan en conjunto durante una sesión de clase e involucran tanto al profesor como al estudiante. Tomando en cuenta los principios constructivistas en indican que el profesor es un guía en el aula y los estudiantes serán aquellos que construyan su propio aprendizaje, es importante conocer y aplicar las estrategias de forma ordenada, coherente y correcta. A estas estrategias se les denomina estrategias de enseñanza-aprendizaje, que son aplicadas directamente por el docente corresponden a las estrategias de enseñanza y aquellas aplicadas al estudiante corresponden a las estrategias de aprendizaje.

Estrategias de Enseñanza

Según Campos (2000) corresponden a aquellos recursos o procedimientos que el docente aplica para promover aprendizajes significativos. Estas estrategias deben ser seleccionadas cuidadosamente para lograr que se adecuen a cada situación de aprendizaje y las necesidades pertinentes. De acuerdo a Díaz Barriga (1999), las estrategias abordan aspectos como el diseño de objetivos de enseñanza, la aplicación de preguntas intercaladas, uso de ilustraciones, modos de respuesta, organizadores, redes semánticas, mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos.

Existen diversas maneras de clasificar a las estrategias de enseñanza según el momento en el que se presentan o ya sea según los procesos cognitivos. En el caso de las estrategias presentadas según sea el momento de uso, estas pueden incluirse antes, para poner en alerta al estudiante en relación a lo que va a aprender; durante, que apoyen el aprendizaje durante el proceso de desarrollo de clase; y/o después del contenido específico de la sesión de clase para formar una visión sintética de lo que ha visto. En el caso de las estrategias según sea el proceso cognitivo, ya sea que activen conocimientos previos para establecer expectativas adecuadas en los estudiantes, orientar la atención de los estudiantes, organizar la información que se ha de aprender, promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender (Tabla 4).

Tabla 4. Estrategias de Enseñanza. Elaboración a partir de aquellas estrategias de enseñanza descritas por Díaz Barriga en el 1999.

Estrategias para orientar y mantener la atención del estudiante	Estrategias para organizar información ha aprender	Estrategias para enlazar conocimientos previos con nueva información
Abstracción de modelos y para mejorar la codificación de la información como preguntas intercaladas y señalizaciones	Resúmenes y organizadores gráficos	Resúmenes y organizadores gráficos
Ejemplos: Ilustraciones descriptivas, expresivas, construccionales, funcionales, algorítmicas, gráficas.	Ejemplos: Cuadros sinópticos, diagrama de llaves, diagrama de árbol, círculos de conceptos y mapas y redes conceptuales	Ejemplos: Organizadores previos, analogías, metáforas e investigación de red.

Estrategias de Aprendizaje

De acuerdo a Díaz Barriga (1999), las estrategias de aprendizaje son aquellos procedimientos que el estudiante emplea de manera consciente, controlada e intencional como instrumentos que lo llevan a un aprendizaje significativo y a la resolución de problemas. Estas estrategias son llevadas a cabo por el estudiante y no por el profesor, aunque es el profesor quien determina la estrategia a emplear por el estudiante en la gran mayoría de los casos. Estas estrategias se clasifican según su aplicación, del tipo de aprendizaje que favorecen, la finalidad o el tipo de técnicas particulares que conjuntan (Tabla 5).

Tabla 5. Estrategias de Aprendizaje

Recircularización de la Información	Elaboración de la información
Ejemplos: Repeticiones, subrayar, destacar, transcribir.	Ejemplos: Palabras clave, rimas, imágenes mentales, parafraseo, elaboración de referencias, resumir, analogías, elaboración conceptual, uso de categorías, redes semánticas, mapas conceptuales, uso de estructuras textuales.

Elaboración a partir de aquellas estrategias de enseñanza descritas por Díaz Barriga en el 1999.

Secuencias Didácticas

El uso de una secuencia didáctica permite al docente planificar su clase previamente a llevarla a cabo con el objetivo de proponer actividades a realizar durante la sesión de clase que propicien el

aprendizaje en los estudiantes (Tobón, 2010). Estas secuencias se integran una serie de actividades que incluyen estrategias de enseñanza-aprendizaje de forma ordenada que refleje una planeación didáctica. Generar una secuencia didáctica tiene como ventaja principal la planeación ordenada de una sesión de clase, ya que permite anticipar las actividades a realizar durante cada sesión y mantener el control ordenado tanto del grupo del contenido de la unidad de aprendizaje. La responsabilidad del docente recae en crear un ambiente de aprendizaje en el aula durante cada una de las sesiones de clase que permitan el aprendizaje significativo por parte del estudiante. Por tal razón, una secuencia didáctica también permite vincular los aprendizajes previos de cada estudiante con los adquiridos en clase.

Diseño Instruccional

Consuelo Belloch (2013) de la Universidad de Valencia, cita a Broderick diciendo que el diseño instruccional es la aplicación de las ciencias y el arte para crear un ambiente que ayude al estudiante a desarrollar sus capacidades para lograr algunas tareas, esta a través de materiales claros y efectivos. De igual manera, Belloch (2013) menciona a Richey, Fields y Foson, quienes comparten la idea de que este diseño también debe de ser sistémico, valorando las necesidades del estudiante, la manera en que se llevará a cabo el programa, su evaluación, implementación y su mantenimiento. Esto quiere decir que es importante conceptualizar que el objetivo de la unidad de aprendizaje será basado en las necesidades del estudiante y deberá permitir explotar sus talentos y desarrollar su creatividad y capacidad para la solución de problemas.

María Benitez (2010) nos dice que si se requiere un diseño instruccional basado en un modelo constructivista, es importante que las acciones formativas llevadas a cabo por el docente deberán estar enfocadas en su proceso de aprendizaje y su creatividad, y no necesariamente en los contenidos específicos. Sin embargo, dichos contenidos deberán estar basados tomando en cuenta el modelo constructivista basado en la teoría de Vigotsky (1978), en donde serán importantes los conocimientos previos del estudiante, su capacidad de búsqueda de información relevante y el análisis de la misma, la creación de ambientes y entornos aptos para el aprendizaje, el desarrollo de un aprendizaje significativo a través de experiencias y potenciar el aprendizaje colaborativo.

Basado en el modelo constructivista, para el diseño instruccional de este programa y la generación de estos ambientes de aprendizaje, se propone la aplicación de los modelos de Jonassen (1999),

que resaltan la importancia del “aprender haciendo” a través de las experiencias que generen la construcción del aprendizaje. Dicho modelo, expone que el aprendiz es quién va a generar su propio conocimiento a través del siguiente proceso: El planteamiento de un problema o caso que el estudiante deberá resolver, y será a través de su proceso que el estudiante buscará las herramientas y conocimientos necesarios para lograr dicho fin.

Posteriormente, a los estudiantes se les deberá guiar en la identificación de recursos o información necesaria para la construcción de modelos mentales que les permitan la formulación de hipótesis que les ayuden a dirigir la resolución de su problema. En seguida serán necesarias las herramientas cognitivas que el profesor deberá proporcionar al estudiante para la generación de los andamios indispensables para la construcción del conocimiento, ya sea por medio de temas de clase, contenidos científicos, actividades, etc. Finalmente, se destaca la importancia de la herramienta de colaboración entre los estudiantes en el intercambio de ideas a través del uso de herramientas tecnológicas, así como también la importancia del profesor que genere un ambiente propicio para el aprendizaje.

Si bien el diseño instruccional de este módulo de aprendizaje se centra en la formación de jóvenes en el campo de las ciencias experimentales, es importante que el profesor se encuentre preparado con una formación científica y pedagógica; que conozca el método científico y tenga la vocación de la enseñanza juvenil. Se espera que este aspecto tenga un impacto en el éxito del programa, ya que como se mencionó anteriormente, es importante que el profesor tenga la capacidad de generar estos ambientes de aprendizaje y que logre motivar a los jóvenes en enfocarse al desarrollo de las ciencias.

Metodología

De acuerdo con el perfil de egreso con el que tiene que contar el estudiante del NMS en México centrado en el desarrollo de habilidades y competencias que lo preparen a entrar en una sociedad globalizada, el diseño del módulo educativo que se propone en esta investigación busca satisfacer algunas de las necesidades más importantes que los estudiantes deberán tener al terminar sus estudios de bachillerato. Para la realización de este módulo educativo, se aplicó el método sintético a través de la integración de aquellos aspectos importantes determinados por la RIEMS de la SEP como lo son el desarrollo de competencias y habilidades, así como aquellos elementos importantes que determinan un diseño instruccional efectivo y los principios del modelo constructivista propuestos por Vigotsky en 1978. Entre los objetivos de este

módulo educativo destacan el desarrollo de habilidades científicas y de las competencias pertinentes de los estudiantes del NMS a través de aprendizajes significativos. Además de suplir con algunos de los requerimientos más importantes que el Sistema Nacional de Bachilleratos exige a las instituciones educativas del NMS para ofrecer sus planes educativos de bachillerato. Debido a lo anterior, para el diseño de este módulo educativo en ciencias se tomaron en cuenta los siguientes elementos:

Competencias Genéricas a Desarrollar. Una de las características principales de las competencias genéricas es que son transversales. Esta característica busca que las competencias desarrolladas en el NMS también sean aplicadas en las actividades extracurriculares del estudiante. El MEC busca que los estudiantes de las instituciones pueden practicar el desarrollo de las competencias genéricas a través de sus actividades extracurriculares científicas.

El Acuerdo 444 de los Acuerdos Secretariales No. 71 de la SEP (2009), declara la existencia de once Competencias Genéricas que el estudiante del NMS debe desarrollar en su paso por su EMS. Sin embargo, para el desarrollo del Módulo Educativo en Ciencias para Jóvenes de Bachillerato propuesto en este trabajo, únicamente se tomarán en cuenta las siguientes cinco Competencias Genéricas:

1. Competencia Genérica No. 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
2. Competencia Genérica No. 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
3. Competencia Genérica No. 6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
4. Competencia Genérica No. 8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos
5. Competencia Genérica No. 11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Dimensiones de aprendizaje. Para el desarrollo de este módulo es importante definir su proceso de planeación y ejecución para lograr el aprendizaje significativo del estudiante.

Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Es importante contar con estrategias que permitan tanto al maestro como al estudiante dirigir el conocimiento a través del módulo educativo de manera que sea posible la transmisión y retención de los contenidos temáticos entre el instructor y los estudiantes.

Secuencia didáctica. Se destaca la importancia de llevar una pauta y un orden de las actividades que permitan a los instructores o profesores mantener una secuencia de actividades que definan lo que tiene que hacer para lograr el aprendizaje significativo del estudiante a través del desarrollo del módulo educativo.

Diseño instruccional. El objetivo de un diseño instruccional que permita a los estudiantes explotar sus talentos y desarrollar su creatividad a través de la solución de problemas y la realización de actividades llamativas que profundicen en la adquisición de conocimientos.



Figura. 1. Metodología para la elaboración del Módulo Educativo en Ciencias Experimentales. Elaboración propia.

RESULTADOS

Secuencia Didáctica del Módulo Educativo de Ciencias

Con base en cada uno de los elementos mencionados anteriormente para el diseño del módulo educativo en ciencias para jóvenes que se encuentran cursando el Nivel Medio Superior, se construyó una secuencia didáctica que contuviera dichos aspectos. A continuación, en la Tabla 5 se muestran las secciones del módulo diseñado para el desarrollo de habilidades científicas por parte de los estudiantes.

Tabla 6. Secuencia Didáctica del Módulo Educativo en Ciencias Experimentales propuesto

<p>Sección 1. Diagnostico</p>	<p>En esta sección se realizará una actividad que evalúe lo que el estudiante conoce del tema o de la sesión de día. De esta manera el instructor será capaz de identificar por dónde tomar el rumbo de la temática y en cuáles puntos enfocarse con mayor detenimiento. Este es un punto de inicio del módulo.</p>
<p>Sección 2. Integrar Conocimiento</p>	<p>En esta sección de la sesión el instructor explicará los contenidos temáticos de la sesión. Abarcará los contenidos teóricos del módulo educativo aplicando las estrategias de enseñanza-aprendizaje pertinentes según sea el tema a tratar.</p>
<p>Sección 3. Consolidar Conocimiento</p>	<p>En esta sección se busca que el instructor fortalezca los contenidos temáticos con dinámicas didácticas que simulen los procesos aprendidos. Esto ayudará al estudiante a aplicar su conciencia para la interpretación y la asimilación de los temas teóricos.</p>
<p>Sección 4. Aplicar Conocimiento</p>	<p>En esta sección de la sesión se realizarán las actividades prácticas de laboratorio. Se utilizarán los equipos, materiales y reactivos proporcionados por los instructores del módulo educativo para aplicar lo aprendido en la sección teórica.</p>
<p>Sección 5. Retroalimentación</p>	<p>En esta sección de la sesión se espera que el instructor cierre los contenidos generales. Concluya con los objetivos de la sesión y pueda ejemplificar la aplicación en la vida diaria de los contenidos temáticos.</p>

Elaboración propia.

Criterios para la Evaluación por el Sistema Nacional de Bachillerato

Según el acuerdo número 442 del Diario Oficial de la Dederación del 2009 y la Ley General de Educación, se establece que para atribuir a las autoridades educativas federales y locales el promover y prestar los servicios educativos del NMS, deberán ser parte del PC-SINEMS. También será necesario para determinar sus planes y programas de estudio para poder celebrar convenios para coordinar sus actividades educativas.

Los criterios generales indican que las instituciones deben cumplir con ciertos requisitos para ser avalados por el PC-SINEMS. El programa diseñado en esta investigación contempla las competencias que constituyen el Marco Curricular Común del PC-SINEMS y que el plantel en donde se desarrolle el módulo diseñado cumpla con la capacitación de los docentes en materia del

tema del módulo y que cuente tanto con las instalaciones como con los equipos para llevarlo a cabo.

Además de estos criterios generales, el programa diseñado contempla aquellos requisitos que aseguren el aprendizaje de los estudiantes como el uso de las TIC y el desarrollo de proyectos.

Conclusiones

La aplicación del Módulo de Educativo en Ciencias Experimentales que se diseñó en este estudio se realizó en dos universidades del Noreste de México con un programa de biotecnología sobre la producción de proteínas fluorescentes en bacterias. Los materiales para la realización de la actividad fueron proporcionados por nuestro grupo de trabajo, así como los recursos humanos para realizar dicho módulo. A través de la aplicación de la secuencia didáctica propuesta en este trabajo, los estudiantes tuvieron la oportunidad de plantearse preguntas sobre la función y síntesis de las proteínas, así como de la aplicación de la ingeniería genética. Se realizaron actividades temáticas del módulo que permitieron reforzar los conocimientos adquiridos durante su presentación teórica, así como una práctica experimental para aplicar los conocimientos adquiridos.

Finalmente, se realizaron actividades de reforzamiento sobre los conceptos aprendidos siguiendo las estrategias de enseñanza-aprendizaje pertinentes según fueron los objetivos del módulo. El desarrollo del módulo se realizó en torno al desarrollo de competencias y habilidades propuestas por la RIEMS con la finalidad de lograr el aprendizaje significativo de los estudiantes participantes.

Referencias

- Aldana, M. (2012). ¿Qué le falta a la ciencia en México? Temas. no. 69. Pp. 6-30.
- Araya, V., Alfaro, M. y Andonegui, M. (2007). Constructivismo: Orígenes y perspectivas. Laurus, vol. 13, núm. 24, mayo-agosto, 2007, pp. 76-92
- Ausbel, D. (1976). Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. 2º Ed. Trillas. México
- Belloch, C. (2013). Diseño instruccional. Unidad de Tecnología Educativa, Universidad de Valencia.
- Benitez, M. (2010). El modelo de diseño instruccional Assure aplicado a la educación a distancia. Tlatemoani, Revista Académica de Investigación, no1.
- Buendía, R. (2017). Evaluación del potencial del desarrollo en ciencia y tecnología en México 2000-2015. Economía Informa, núm 402. Pp. 13-28.
- Campanario, J. M y Otero, J. C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: Las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los estudiantes de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, vol. 18, núm. 2, pp. 155-169.
- Campos, Y. (2000). Estrategias didácticas apoyadas en tecnología. DGE-NAMDF: México.
- Contreras, A. (2007). La enseñanza de la Ciencia. Laurus, vol. 13, núm. 25, pp. 114-145.
- Contreras, R. (2017). Recorte en ciencia y tecnología. 25 de Marzo de 2017. Excelsior. Recuperado de <http://www.excelsior.com.mx/opinion/raul-contreras-bustamante/2017/03/25/1154002>.
- Delors, J. (1996). "Los cuatro pilares de la educación" en La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. pp. 91-103
- Días B., F. & Hernández R., G. (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Ed. McGraw Hill, México.
- Frade, L. (2009). La evaluación por competencias. Inteligencia Educativa. México. p.15
- Hargreaves, A., et. al. (2000). Una educación para el cambio. Reinventar la educación de los adolescentes. México, Ediciones Octaedro.
- Jonassen, D. (1999): Activity Theory as a framework for designing constructivist learning environments. Educational Technology: Research and Development.
- Marzano, R. & Pickering, E. et al. Dimensiones del aprendizaje. Manual para el maestro. 2a. ed, Guadalajara, ITESO, 2005, 354p.
- SEP. (2009). Acuerdos Secretariales No. 71. El Sistema Nacional de Bachillerato en un Marco de Diversidad. México: Diario Oficial de la Federación. 6 de Febrero del 2019.

- Ortega, R. (2008). Competencias para una educación cosmopolita. *Andalucía Educativa* (66). Disponible en www.oei.es/es58.htm, acceso de febrero de 2019.
- Poder Ejecutivo Federal. (2012). Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Disponible en <http://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0962007.pdf>, acceso de febrero de 2019.
- Poder Ejecutivo Federal. (2012). Programa Sectorial de la Educación 2007-2012. Disponible en https://www.oei.es/historico/quipu/mexico/programa_sectorial_educacion_mexico.pdf, acceso de febrero de 2019.
- Tobón, S. et al. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson Educación. México.
- Vygotsky, L. (1978). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press

BLOQUE 2

Tecnología educativa



Análisis comparativo de herramientas web para la enseñanza y aprendizaje de caracteres chinos

Xiangjun Gong

<https://orcid.org/0000-0001-7049-944X>

Universidad Autónoma de Nuevo León.

Centro de Estudios y Certificación de Lenguas Extranjeras

Introducción

En el proceso de la enseñanza-aprendizaje del idioma chino como lengua extranjera, las cuatro habilidades lingüísticas de escuchar, hablar, leer y escribir no están equilibradas. Por lo contrario, la habilidad de escribir a menudo se pasa por alto con facilidad, los caracteres chinos son los contenidos más importantes en la enseñanza del idioma chino como lengua extranjera y son los elementos que representan mayor dificultad.

La mayoría de los alumnos que estudian el idioma chino, presentan dificultades debido a que su lengua materna y su escritura son muy diferentes de los caracteres chinos, aunado a que hay poca comprensión de la cultura China. Por lo tanto, la investigación sobre la enseñanza mediante herramientas o recursos en línea de caracteres chinos es de utilidad y aporte el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Marco teórico

Este trabajo se centra principalmente en analizar sitios webs dedicados a la enseñanza del idioma chino, realizando un análisis comparativo de sitios web existentes desde el aspecto específico de los caracteres chinos para ayudar tanto a los académicos como a los estudiantes a aprender caracteres chinos en línea.

El constructivismo

El constructivismo es una teoría de aprendizaje integral desarrollada a través de debates a largo plazo en las escuelas de teoría del aprendizaje, como el conductismo y la cognición. La teoría del aprendizaje constructivista se divide en tres ramas teóricas princi-

pales: la construcción cognitiva, el constructivismo social y el constructivismo tradicional. El constructivismo cognitivo se remonta a la visión del teórico suizo Piaget sobre el desarrollo de la cognición de los niños: cree que los alumnos gradualmente construyen su comprensión de las cosas circundantes en la interacción con el entorno circundante y gradualmente hacen su propia cognición. El constructivismo social se basa en el desarrollo del psicólogo soviético, Vigotsky, quien se enfoca la relación de los factores sociales de seres humanos. Los alumnos necesitan establecer conexiones a través de interacciones colectivas para construir su propia comprensión de las cosas (Li Zhihou, 2015).

Según el constructivismo, el conocimiento adquirido por los alumnos no se obtiene a través de la enseñanza docente, sino que el alumno obtiene el conocimiento a través de la comprensión constructiva mediante el uso de diversos materiales de aprendizaje en el contexto de ciertos antecedentes sociales y culturales. Con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, además de los métodos tradicionales de adquisición de conocimiento, como (periódicos, libros...), cada vez más personas confían en los métodos de adquisición de conocimiento basados en recursos multimedia.

Teoría de la generación de aprendizaje multimedia

La teoría del aprendizaje multimedia fue desarrollada por el educador Richard Meyer, la teoría se basa en la teoría cognitiva integrada y la enseñanza en línea, y su punto principal se refleja en el libro *Multimedia Learning*. Meyer (2014), cree que un proceso de enseñanza multimedia eficaz debería ser un proceso para ayudar a los alumnos a desarrollar conocimientos.

Los modelos cognitivos de aprendizaje multimedia y los principios de diseño de enseñanza multimedia pueden ayudar a lograr este proceso. Los modelos cognitivos de aprendizaje multimedia y los principios de diseño de enseñanza multimedia pueden ayudar a lograr este proceso. El modelo cognitivo del aprendizaje multimedia se refiere al uso de recursos visuales para escoger palabras, el uso de la audición es para seleccionar imágenes, es decir, los dos canales audiovisuales se utilizan simultáneamente para adquirir información multimedia y luego se integran con el conocimiento previo para lograr un proceso de aprendizaje significativo.

Existen cuatro condiciones indispensables para el manejo exitoso de los recursos multimedia. La condición básica para una presentación efectiva es la multimedia, por ejemplo, el texto y las imágenes o animaciones son más efectivas que un solo texto. En segundo lugar, la coherencia, es decir, excluir el contenido que es

interesante pero no relacionado con los objetivos de enseñanza, resalta el contenido clave y garantiza la concisión del contenido presentado. En tercer lugar, la autonomía, los alumnos pueden controlar el progreso de su propio aprendizaje. Finalmente, personalización, debe tener diseño de formas multiniveles para alumnos con diferentes características.

Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo es una técnica de enseñanza en el aula (Salvin, 1999). Los alumnos participan en actividades de aprendizaje en forma de grupos pequeños. La adquisición de las recompensas de los alumnos no se basa en el rendimiento individual, sino en el rendimiento de todo su grupo. Hopkins (2004) insistió que el aprendizaje cooperativo debería ser más extenso, y es un término general para una serie de métodos que los maestros implementan en la organización y promoción de la enseñanza en el aula. Kagan (1994) consideró que el aprendizaje cooperativo “se refiere a una serie de estrategias instruccionales que incluyen a la interacción cooperativa de estudiante a estudiante, sobre algún tema, como una parte integral del proceso de aprendizaje”. Johnson (1991), destacan que el AC “es el uso instructivo de grupos pequeños para que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y el que se produce en la interrelación”.

Aunque las opiniones sobre el aprendizaje cooperativo son diferentes, existen algunos puntos de coincidencia en las diferencias. Algunas de ellas son las siguientes: Primero, el aprendizaje cooperativo se basa en la interacción y la cooperación, ya sea la interacción entre maestros y estudiantes o la interacción entre estudiantes y estudiantes, se basa en la interacción. En segundo lugar, el aprendizaje cooperativo se lleva a cabo en forma de grupo y todo el proceso de enseñanza es un proceso de aprendizaje dinámico. Los maestros de enseñanza de chino tradicional se limitan a intercambios con maestros en la misma escuela. Sin embargo, la red rompe esta limitación en tiempo y espacio. Los maestros u otro personal docente pueden ofrecer excelentes recursos en Internet, y otros maestros pueden descargar. A partir de este momento, se realiza la cooperación entre los maestros.

Enfrentados a una variedad de recursos de aprendizaje en línea, los alumnos tienen más espacio para la elección independiente y pueden elegir maestros adecuados de muchos maestros para desarrollar interacciones cooperativas. En el proceso del idioma chino en línea, los estudiantes pueden elegir compañeros de aprendizaje apropiados de acuerdo con sus propias condiciones de aprendizaje,

como tiempo individual, características de personalidad, identidad objetivo, condiciones de edad, condiciones especiales, condiciones ideológicas, identidad psicológica y otros factores. A través del grupo de aprendizaje autodirigido, los miembros del equipo se ayudan mutuamente, y cada uno ejerce sus propias ventajas para lograr las funciones complementarias de habilidad, recursos, tiempo y psicología, mejorando así la eficiencia del aprendizaje. De esta manera, estudiantes y maestros se benefician mutuamente, y entre estudiantes se benefician mutuamente y se promueven mutuamente en cooperación. Tal estilo de aprendizaje no solo estimula en gran medida el interés de los estudiantes en el aprendizaje, sino que también puede mejorar en gran medida la eficiencia del aprendizaje

Recursos de aprendizaje en línea

Los recursos de aprendizaje en línea son la base del aprendizaje en línea de los estudiantes. Hay muchas definiciones de recursos de aprendizaje en línea, y en este artículo se seleccionan las cuatro más representativas:

Tabla 1. Las definiciones del recurso de aprendizaje en línea de diferentes autores.

Autor	Título	Aportación
Chen Shijian y Wang Chong (2003)	Sobre el significado, las funciones y los tipos de recursos de aprendizaje de red	En sentido amplio, los recursos de hardware y software en la red son recursos de aprendizaje. En sentido estrecho, los recursos de aprendizaje en línea solo se refieren a las diversas bases de datos en línea que los alumnos pueden utilizar para las actividades de aprendizaje en línea.
ChengQingjie (2015)	Investigación sobre métodos de detección de recursos de aprendizaje en línea de calidad	Los recursos de aprendizaje en línea son varias bases de datos de red utilizadas por los alumnos en el proceso de aprendizaje a través de la red.
ZhaoYu y Si Guodong (2015)	Investigación sobre los métodos de desarrollo de la interfaz de los recursos de aprendizaje en red	Los diversos recursos de información de red que los alumnos utilizan para llevar a cabo actividades de aprendizaje a través de la red se llaman recursos de aprendizaje en línea.

Wang Min (2007)	Investigación sobre recursos de aprendizaje chino en línea	El concepto de recursos de aprendizaje en línea no surgió de la noche a la mañana, sino que se formó gradualmente. Ha pasado por tres etapas: medios, entorno de medios y recursos de aprendizaje.
-----------------	--	--

En términos generales, los recursos de aprendizaje en línea se refieren a los materiales, hardware y software requeridos por los estudiantes en el proceso de aprendizaje a través de Internet.

Software de análisis de sitios web

El software es un conjunto de datos y programas que maneja el ordenador. Es la parte lógica o inmaterial de un sistema informático (Sistemas Operativos y Aplicaciones, 2009) La elección del software es crucial para ese estudio. El software más utilizado para consultar las clasificaciones de sitios web son Alexa, Insertrack, Google Analytics, Google Trend y comscore. Alexa y Google Trend son los más profesionales en la comparación de sitios web similares. En el proceso de establecer el objeto de investigación, este artículo se basa principalmente en Alexa. Alexa es una compañía profesional en línea que publica el ranking mundial de sitios web. Alexa proporciona una gran cantidad de enlaces URL al buscador en el sitio y clasifica cada sitio que proporciona el enlace. La media geométrica acumulada de tres meses de Alcance de usuarios y Vistas de página es una base importante para la clasificación del sitio web.

El número de sitios web de aprendizaje de chino ha aumentado considerablemente y las formas son diversas, pero los niveles entre los distintos sitios web son desiguales. Debido a que no hay muchos sitios web especializados de aprendizaje de caracteres chinos, por lo tanto, los caracteres chinos en algunos sitios web completos de aprendizaje de idioma chino también se enumeran como objetos de estudio profundo.

Metodología

La metodología de esta investigación se basa en 6 fases que se detallan en la siguiente figura:

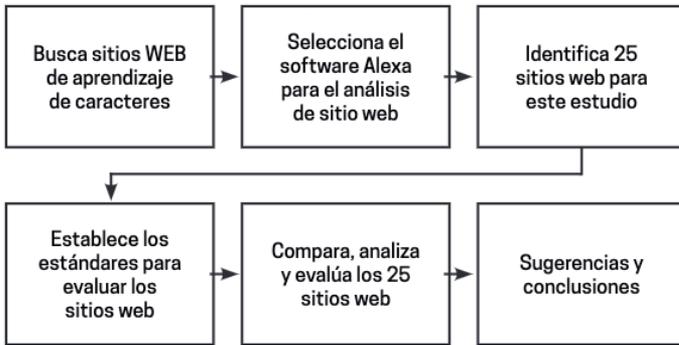


Figura 1. Metodología del estudio. Elaboración propia

Primero se seleccionan las primeras diez páginas de sitios web de aprendizaje de caracteres chinos en Baidu y Google Chrome. Luego, a través del análisis y la detección, se eliminó el sitio web no válido, los recursos recurrentes, el sitio web sin recursos de aprendizaje de caracteres chinos y se seleccionaron 42 sitios web. Finalmente, de acuerdo con el software de clasificación del sitio web de Alexa, consideré el Rank de los sitios web y seleccioné 25 de ellos como muestras de investigación.

Tabla 2. Sitios web seleccionados

	Sitio web	Rank
Sitio web 1	http://tcfl.tingroom.com/	17
Sitio web 2	http://www.hschinese.com/	20
Sitio web 3	http://www.china.org.cn/english/features/Lesson/151243.htm	12
Sitio web 4	http://www.yes-chinese.com/	16
Sitio web 5	http://www.chinesecio.com/	30
Sitio web 6	http://www.estudychinese.com/	33
Sitio web 7	http://www.china.org.cn/learning_chinese/	45
Sitio web 8	http://www.chinesisch-lernen.org	29
Sitio web 9	http://www.eblcu.com	31
Sitio web 10	http://www.zhongwen.com	50
Sitio web 11	http://www.bbc.co.uk/languages/chinese/	9
Sitio web 12	http://english.cntv.cn/learnchinese/	66
Sitio web 13	http://english.cri.cn/08chinese/	22

Sitio web 14	http://www.loecsen.com/	13
Sitio web 15	http://www.busuu.com/learn-chinese-online	14
Sitio web 16	http://cn.hujiang.com/	11
Sitio web 17	http://www.memrise.com/courses/english/chinese/	54
Sitio web 18	http://mylanguages.org/chinese_vocabulary.php	19
Sitio web 19	http://hanyu.zhyww.cn/	24
Sitio web 20	http://chinesepod.com/dashboard/course	18
Sitio web 21	http://www.linguanaut.com/chinese_vocabulary.htm	21
Sitio web 22	www.slow-chinese.com/	64
Sitio web 23	http://www.xcnchinese.com/www/chinese_basic/characters_phrase	76
Sitio web 24	http://www.chinesetimeschool.com/en-us/	43
Sitio web 25	http://www.learnchineseez.com/characters/learn-to-write-chinese/	25

Nota: Elaboración propia con datos de Alexa del 1 de marzo de 2020.

Se debe determinar un criterio de evaluación antes de realizar un análisis de los sitios web. En la actualidad, un estándar común para el curso de red de evaluación de China es la Especificación de evaluación de curso web (CETLS-22. 1WD.Z0), que es un estándar de evaluación para cursos en línea formulado por el Comité de Estándares de Tecnología de la Información Educativa del Ministerio de Educación (2002). La norma establece un marco para los cursos en línea y un sistema de indicadores de evaluación para guiar y estandarizar los cursos en línea.

Ese estudio se basó principalmente en las Normas de evaluación de cursos web, Sistema de índice de evaluación para la enseñanza del chino como lengua extranjera e investigaciones previas en áreas relacionadas, estableciendo así los criterios de encuesta e indicadores analíticos de este artículo, se divide en cinco indicadores de primer nivel, a saber: información básica del sitio web, el contenido del curso dentro del sitio web, el diseño de la enseñanza del carácter chino en el sitio web, el diseño de la interfaz del sitio web y el soporte técnico proporcionado por el sitio web. Estos cinco indicadores principales se subdividen en 35 indicadores secundarios, que son los siguientes:

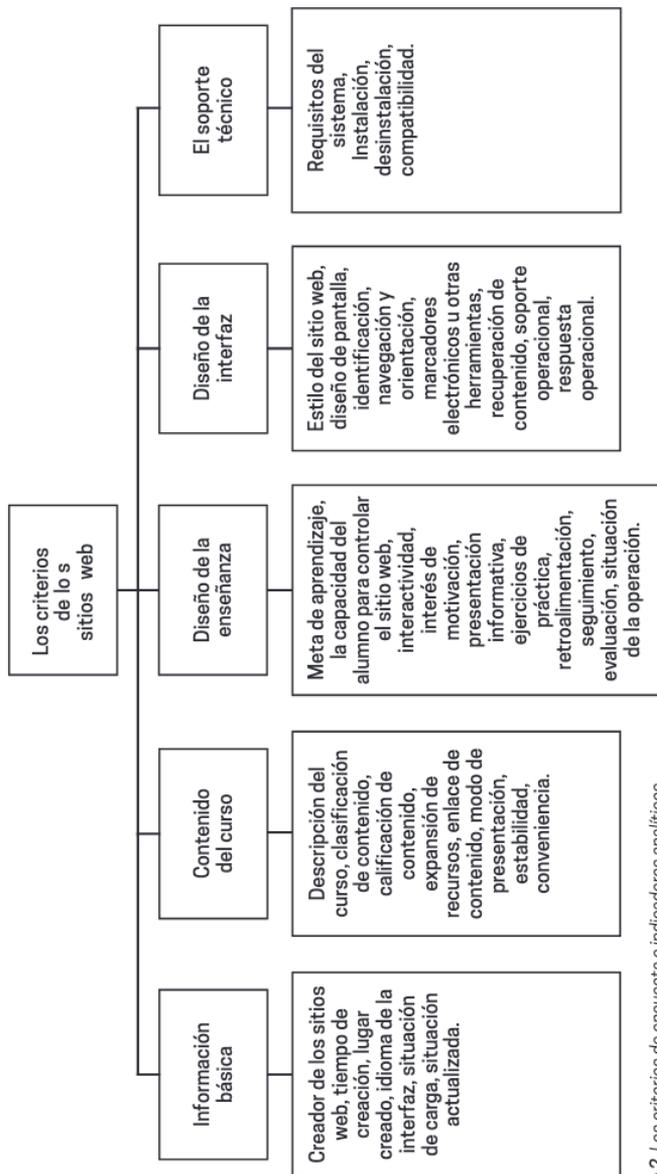


Figura 2. Los criterios de encuesta e indicadores analíticos.
Elaboración propia.

Resultados del análisis de los indicadores

En este apartado se presenta el resultado del análisis de los 25 sitios web seleccionados de aprendizaje de caracteres chinos de los cinco criterios mencionados anteriormente.

Información básica

En términos del creador de los sitios web, son instituciones comerciales, organizaciones sin fines de lucro, escuelas y gobiernos. De los 25 sitios web de la encuesta, 19 son institutos comerciales, 3 son organizaciones sin fines de lucro, solo 9 son escuelas y 2 son gobiernos. A partir de los resultados de los datos de la encuesta, el objetivo principal de establecer un sitio web de aprendizaje del idioma chino es obtener ganancias.



Figura 3. Creador de los sitios web. Elaboración propia

En términos de región de creación, la mayoría de los sitios web creados en China. Hay 15 sitios web creados en China, 8 en los Estados Unidos, uno en el Reino Unido y uno en Canadá.

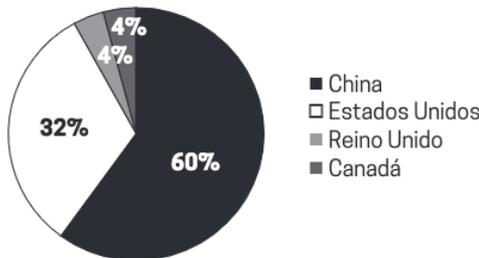


Figura 4. Proporción de sitios web de aprendizaje de caracteres chinos por país. Elaboración propia

Interfaz de idioma del sitio web

El lenguaje de interfaz es un factor importante que influye en el tráfico de un sitio web. Cuantos más idiomas de interfaz brinden, mayor será la audiencia. Interfaz es conjunto de elementos de la pantalla que permiten al usuario realizar acciones sobre el Sitio Web que está visitando (Rogers,1990). De las 25 páginas, hay 2 sitios web que solo admiten interfaces en inglés. El idioma de la interfaz de 9 sitios web admite chino e inglés. Los 14 sitios web restantes admiten interfaces multilingües. El sitio web que admite la mayoría de los idiomas de interfaz es el sitio web 17, que admite 92 idiomas de interfaz.

Cargos del sitio web

Desde la perspectiva de los tipos de carga de sitios web, hay tres tipos principales, uno es sitio web completamente cargado, uno es sitio web parcialmente cargado y otro es sitio web gratuito.

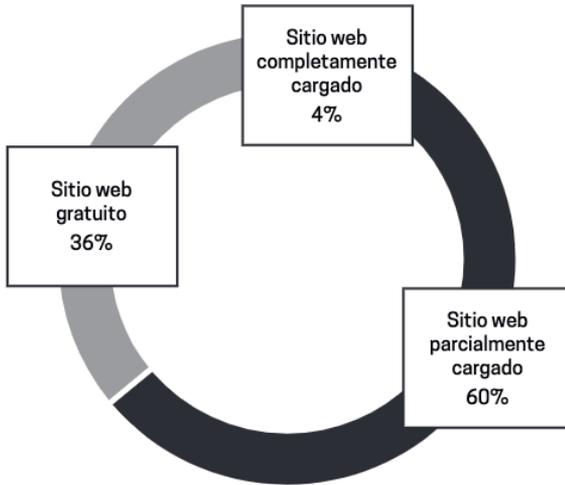


Figura 5. Tipos de carga de sitios web de aprendizaje de caracteres chinos y su proporción. Elaboración propia

A partir de los datos estadísticos, hay relativamente muchos recursos gratuitos de aprendizaje de chino. La proporción de sitios web completamente gratuitos y totalmente cargados es pequeña, y sitio web parcialmente cargado tienen una gran participación.

CONTENIDO DEL CURSO

Descripción del curso

Solo el 20% de los sitios web seleccionados describieron los cursos (por ejemplo, la edad apropiada del curso, el nivel apropiado de aprendizaje del chino, etc.), mientras que el otro 80% de los recursos de aprendizaje no proporcionaron descripciones del curso. Aunque algunos cursos de sitios web se clasifican de acuerdo con los cursos introductorios, básicos y avanzados, no hay una descripción detallada de los alumnos apropiados en el curso.

Clasificación de contenido

Tanto el aprendizaje de los caracteres chinos como el aprendizaje de otras partes del chino están progresando gradualmente, por lo que la clasificación y el aprendizaje jerárquico de los caracteres chinos están más en línea con las reglas de aprendizaje.

Entre los 25 sitios web seleccionados, los sitios web que clasifican los caracteres chinos de acuerdo con ciertos criterios incluyen el sitio web 1, el sitio web 4, el sitio web 8, el sitio web 10 y el sitio web 24, que representaron el 20% de los sitios web. Los sitios web para el estudio jerárquico de los caracteres chinos incluyen el sitio web 2, el sitio web 4, el sitio web 8 y el sitio web 16, que representaron el 16% de los 25 sitios web. El resto de los sitios web no clasificaron ni jerárquico el contenido de la parte de aprendizaje del carácter chino. El resto de los sitios web no enseñaban caracteres chinos por categoría o nivel.

Extensiones de recursos y enlaces de contenido

El sitio web de aprendizaje proporciona enlaces a otros puntos de conocimiento relevantes en este sitio junto a los puntos de conocimiento, lo cual es útil para la integración de los estudiantes. En esta encuesta, la proporción de recursos del sitio web con expansión de recursos fue del 40%. En términos de enlaces de contenido, el 88% de los sitios web tienen enlaces de contenido.

DISEÑO DE ENSEÑANZA

Objetivos de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje claros pueden movilizar completamente la iniciativa de los estudiantes, por lo que, en el proceso de aprendizaje de idiomas, ya sea en un aula real o en un curso de red virtual, debe haber objetivos de aprendizaje claros. Sin embargo, en el transcurso de esta encuesta, hay muy pocos sitios web que establezcan claramente los objetivos de aprendizaje. Solo el sitio web 2, el sitio web 6 y el sitio web 24 diseñan objetivos de enseñanza claros, que representan solo el 12% de la encuesta.

Interactividad de aprendizaje

El aprendizaje es un proceso de cooperación mutua, en el que se pueden encontrar problemas, plantear problemas y resolver problemas para construir conocimiento. El sitio web debe establecer algunos medios interactivos para la comunicación entre los alumnos o profesores y estudiantes en el proceso de aprendizaje, a fin de promover que los alumnos chinos mejoren su chino. Los métodos interactivos que aparecen en los recursos de red de esta encuesta son: QQ, tablero de mensajes, foro, área social, WeChat, Weibo, Skype, Facebook, Twitter. Entre estos recursos, hay 6 sitios web que no proporcionan medios de interacción, solo 5 sitios web proporcionan un tipo, 6 proporcionan dos tipos de medios de interacción y 8 proporcionan más de tres tipos de medios de interacción.

Práctica del carácter chino

Para el sitio web de aprendizaje de caracteres chinos, la parte práctica es esencial. Entre los sitios web de la encuesta, solo el sitio web 2, el sitio web 4, el sitio web 9, el sitio web 15, el sitio web 17, el sitio web 20 y el sitio web 21 tienen partes de práctica de caracteres chinos, que representan solo el 28%. Aunque estos siete sitios web tienen partes de práctica, el formulario de práctica es muy simple.

DISEÑO DE INTERFAZ Y SOPORTE TÉCNICO

Estilo y diseño de pantalla

Si el sitio web tiene su propio estilo, si la interfaz es hermosa y si el diseño del texto y la imagen son razonables son los factores clave para atraer a los estudiantes chinos. El diseño de la interfaz de un sitio web no solo debe considerar el diseño de la página, sino también la combinación de colores. Cada uno de los 25 sitios web de encuestas tiene su propio estilo.

Navegación del sitio

Una de las funciones básicas de la navegación del sitio web es ayudar a los visitantes a encontrar rápidamente los recursos que necesitan. El segundo es ayudar a los visitantes a regresar a la unidad anterior en el proceso de búsqueda de recursos, para no "perdersé" en el sitio web. En términos de navegación del sitio web, los menús de navegación de los sitios web encuestados generalmente se ubican en los lados superior o izquierdo y derecho del sitio web. Excepto el sitio web ocho, la navegación de otros sitios web es muy clara.

Herramientas y recuperación

Al aprender los caracteres chinos, los alumnos inevitablemente se encontrarán con algunos caracteres chinos difíciles. En este momento, las herramientas integradas en el sitio web se vuelven indispensables. Durante la encuesta, el 28% de los recursos del sitio web recibieron herramientas auxiliares en el sitio, y el 72% restante no proporcionó ninguna herramienta auxiliar. Además de las herramientas de asistencia, la recuperación de contenido también es una forma importante de ayudar a los alumnos. Los alumnos encuentran rápidamente los recursos que necesitan a través de la recuperación de contenido. De los sitios web, el 24% no proporcionó la recuperación de contenido.

SUGERENCIAS

Aspectos técnicos: Optimización del diseño del sitio web

Los resultados del análisis muestran que muchos sitios web no son razonables en el diseño de la sección. Por ejemplo: el sitio web 3, el diseño de su sitio web parece estar abarrotado (vea la figura a continuación). Por lo tanto, el personal relevante del sitio web debe analizar la relación entre las diversas secciones durante el proceso de diseño de la sección, reflejando la lógica y la organización.

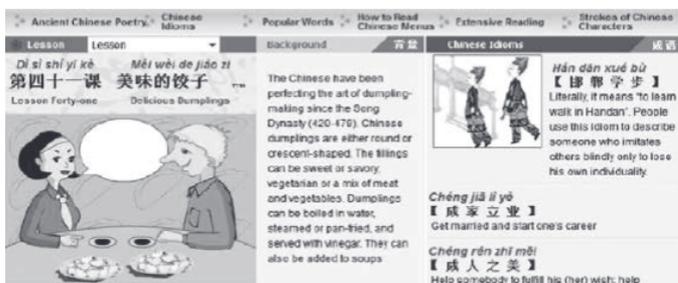


Figura 6. El diseño del sitio web 3. Elaboración propia.

En segundo lugar, mejorar el idioma de la interfaz, garantizar la precisión de la traducción y proporcionar múltiples idiomas de interfaz para personas de varios países aprenden chino. Entre los sitios web, faltan materiales de medios en los recursos del sitio web. Algunos sitios web incluso usan solo texto. Por ejemplo, el sitio web 25, ya sea para mostrar puntos de enseñanza o para interpretar caracteres chinos, solo se presenta en forma de texto. Con la llegada de la era digital y el continuo enriquecimiento de los recursos de información, cada vez más personas tienden a estudiar en forma

de imágenes, audio, video, animación flash, etc. Las personas han entrado en la era de la lectura de imágenes. Por lo tanto, los creadores de sitios web deben aprovechar al máximo las ventajas de la tecnología multimedia para movilizar los diversos órganos sensoriales de los visitantes para que puedan comprender y absorber el conocimiento en todos los aspectos.

Aspecto de enseñanza: La enseñanza de los caracteres chinos debe clasificarse según el estándar.

Como un sitio web completo de aprendizaje del idioma chino, el contenido del plan de estudios en el sitio web debe ser más específico, y el contenido del plan de estudios debe clasificarse y mostrarse para diferentes grupos de edad, diferentes entornos de aprendizaje y diferentes niveles de aprendizaje. Los alumnos de diferentes edades tienen diferentes características de aprendizaje, capacidad receptiva y velocidad de aprendizaje, la enseñanza dirigida es una enseñanza efectiva. Antes de diseñar un sitio web, es necesario aclarar el objetivo del sitio web y el objetivo de enseñanza. Para un sitio web completo, se deben configurar diferentes tipos de cursos para diferentes objetos para ampliar el alcance de la audiencia del sitio web.

Sobre los ejercicios: La práctica de los caracteres debería ser más diversa

La forma práctica de los caracteres chinos en el sitio web de la encuesta es relativamente simple, y la mayoría de ellos son escritos simulados de caracteres chinos. Además de configurar la transcripción de caracteres chinos, también puede configurar algunos ejercicios de coincidencia de caracteres chinos; comparar ejercicios entre caracteres de forma cercana; elegir los caracteres correctos para completar los espacios en blanco, etc.

Promoción del sitio web: Trabajo de propaganda

La promoción del sitio web es crucial para el desarrollo del sitio web. Generalmente hay varios métodos: uno es registrar el sitio web de destino en varios motores de búsqueda grandes, como Baidu, Google, etc. El motor de búsqueda en sí es un sitio web cuyo objetivo principal es recuperar información y consultar otros sitios web. Cuando los internautas necesiten información, visitarán estos sitios web lo antes posible. Otro método es usar enlaces proporcionados por sitios web similares. Los sitios web tienen una necesidad de publicidad, y ambos sitios web proporcionan los sitios web del otro.

Conclusiones

En términos generales, hay muchos sitios web de aprendizaje de chino en línea, pero hay muy pocos sitios web especializados de aprendizaje de caracteres chinos. Además, después de un estudio comparativo de los 25 sitios web seleccionados de aprendizaje de caracteres chinos, se descubre que hay muchos problemas en sí mismos: el idioma de la interfaz de la página web no era lo suficientemente rico; la falta de sitios web gratuitos de aprendizaje de caracteres chinos; la falta de introducción a los cursos; el diseño didáctico de los caracteres chinos no es razonable; no hay objetivos de enseñanza claros; falta de práctica del carácter chino, etc. De esto se puede ver que la enseñanza en línea de los caracteres chinos se encuentra en una etapa temprana de desarrollo, todavía tiene un largo camino por recorrer. Al mismo tiempo, este artículo también propone algunas sugerencias correspondientes a los problemas actuales en la enseñanza en línea del carácter chino. Estas sugerencias ayudarán a la construcción de sitios web de aprendizaje del carácter chino y al aprendizaje del carácter chino de los estudiantes hasta cierto punto.

Referencias

- Cheng Qingjie. (2015). Investigación sobre métodos de detección de recursos de aprendizaje en línea de alta calidad. Universidad Normal de Henan, p99.
- Chen Shijian y Wang Chong. (2003). Sobre el significado, la función y el tipo de recursos de aprendizaje en línea. Investigación educativa, p78.
- Ferreira Cortes. (2009). "Informática para curso de Bachillerato" México: Ed. Alfaomega.p16.
- John Hopkins. (2006) Cooperative learning: development and practice. Wuhan: Tai Bei. 2006. p. 126.
- Johnson, D. Y Johnson, R. (1991). Learning together and alone. Cooperative, competitive and individualistic learning. Needham Heights, Allyn and Bacon, p110.
- Kagan, S. (1994). Cooperative Learning. San Clemente, p10.
- Li Zhihou. (2015). Reformar el método de enseñanza en el aula: concepto de aprendizaje constructivista y su aplicación en la enseñanza. Editorial de la Educación de Guangdong, 2(7), 82-84.
- Mayer. (2014). Aprendizaje multimedia. Cambridge University Press, 1(2), p34.
- Roger S. Pressman. (1999). Métodos de investigación para profesionales de la ingeniería. Press, p13
- Slavin, R.E. (1999) Aprendizaje cooperativo: teoría, investigación y práctica. Buenos Aires: Aique. 1999. p224

Software: Sistemas Operativos y Aplicaciones (noviembre/diciembre, 2009). Recuperado de <http://previa.uclm.es/profesorado/licesio/Docencia/IB/IBTema3a.pdf>

Wang Min. (2007). Investigación sobre recursos de aprendizaje de chino en línea. XiaMen Universidad, p62.

Zhao Yu y Si Guodong. (2015). Investigación sobre el método de desarrollo de la interfaz de los recursos de aprendizaje en línea. China Distance Education, p. 103.

Realidades inmersivas aplicadas en Educación Superior

Alicia Celina Leal Cantú

celina_leal@cncivirtual.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2767-8319>

Universidad Virtual CNCI

Laura Patricia Garza Rodríguez

laura_garza@cncivirtual.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3730-4473>

Universidad Virtual CNCI

Introducción

En los últimos años, han surgido nuevas tecnologías digitales que han revolucionado las formas de enseñar y de aprender. Se presentan grandes desafíos en el ámbito educativo, ya que se requieren de nuevas culturas de aprendizaje y de prácticas pedagógicas emergentes en las distintas áreas del saber.

Estas tecnologías favorecen los estilos de aprendizaje a través de espacios de interacción que promueven la significación y construcción de conocimientos, mediante procesos de aprendizaje multisensoriales, que estimulan, motivan y desarrollan habilidades cognitivas de los estudiantes, al interactuar con objetos virtuales en un espacio tridimensional.

Este documento aborda tres tipos de realidad: la Virtual (RV), mediante la cual el estudiante se encuentra inmerso en un ambiente tridimensional, utilizando un ordenador e involucrando sus sentidos mediante la simulación. La Realidad Aumentada (RA), surge de la combinación de elementos reales y virtuales, superponiendo información virtual en un mundo real, lo cual genera una interacción con ambientes reales en 3D, que permiten al usuario movilidad y la percepción de experiencias sensoriales. Finalmente, la Realidad Mixta (RM), la cual transmite información de manera multisensorial que hace que los usuarios involucrados en dicha tecnología, tengan vivencias muy parecidas a las que obtendrían si estuvieran en esa misma situación, pero en el mundo real.

Como mencionan Flores, Camarena y Ávalos (2014, p. 3) “estas realidades digitales amplían las posibilidades de transmitir conocimientos sin obstáculos”.

Planteamiento del problema

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación es una realidad que, en ocasiones, sobrepasa el quehacer docente. Actualmente, la incursión de las realidades virtual, aumentada y mixta en los procesos de Educación Superior impacta de manera positiva el proceso enseñanza-aprendizaje, sobre todo, coadyuva en la adquisición y el desarrollo de competencias profesionales requeridas por el estudiante, proporcionándole los conocimientos necesarios para poder cumplir con las necesidades que se demandan en su campo laboral.

Es importante hacer una distinción entre cada una de estas realidades para poder comprender el impacto que se tendría en los procesos educativos. La realidad virtual (RV) ofrece un sinnúmero de posibilidades de exploración a través de entornos totalmente digitales, en los que a través de un casco o una gafas de RV se puede tener acceso a un mundo transversal en donde se bloquean los sentidos, para poder sumergirse en el mundo virtual; por otra parte, la realidad aumentada (RA) a diferencia de la realidad virtual (RV), puede llevarse a cabo utilizando un dispositivo móvil o un equipo de cómputo, es como una combinación entre el mundo real y el virtual, en el que los sentidos se encuentran activos; finalmente, la realidad mixta (RM) es una relevante contribución en el ámbito educativo, ya que logra fusionar las dos realidades anteriormente mencionadas para generar situaciones casi idénticas al mundo real. La inmersión de lo irreal en lo real logrará que el cerebro pueda aprender de una manera casi natural.

Desafortunadamente, existe una gran confusión en referencia con la terminología de estas realidades digitales, sin embargo, existen ejemplos en donde se pueden identificar claramente sus diferencias al implementarse como recurso didáctico en campo educativo.

El futuro de la educación depende de estas nuevas tecnologías digitales, sin embargo, se debe tomar en cuenta que aunque ya se aplican en algunas instituciones privadas en el mundo, no están al alcance de todos. Ellas dependen de desarrolladores para crear ambientes acordes a los programas de estudio y las instituciones educativas requieren del equipamiento y la infraestructura para poderlas implementar.

Justificación

El entorno y el mundo en que vivimos, cada día nos ofrece nuevos retos, particularmente con relación al arribo de nuevas tecnologías y realidades inmersivas, como la realidad virtual, realidad aumen-

tada y la realidad mixta, las cuales nos ofrecen “transportarnos” o hacernos “vivir experiencias” fuera de un mundo real. Este tipo de tecnologías actualmente se están aplicando en diversos campos como: la medicina, el entretenimiento y el sector educativo. Por ello es importante estar informado, capacitado y a la vanguardia ante los nuevos retos del actual siglo XXI.

En este sentido, el ámbito educativo, requiere que los docentes actualicen e innoven sus prácticas pedagógicas, haciendo uso de las realidades digitales, mediante la creación de ambientes de aprendizaje contextualizados a situaciones reales, los cuales generen competencias digitales y conocimientos atendiendo a diversos estilos de aprendizaje.

En este momento de contingencia sanitaria, algunas instituciones educativas se han apoyado en estas realidades digitales, adaptándolas para continuar brindando sus servicios educativos casi de manera normal, debido a que anteriormente ya trabajaban bajo estos entornos de aprendizaje.

El objetivo de este trabajo es identificar la aplicación de las realidades inmersivas en Instituciones de Educación Superior.

Estrategia de investigación

El método de investigación utilizado fue de tipo cualitativo–documental. En una primera etapa se procedió a realizar un cronograma de actividades, posteriormente se definió el objetivo del proyecto, se identificó la problemática, para posteriormente elaborar la justificación. Se recolectó información relacionada con el tema, analizándose 50 artículos en bases de datos y revistas científicas, identificando aquellos de significancia para el tema de las realidades digitales, en particular aplicadas en el nivel de educación superior; procediendo a integrar núcleos temáticos por categoría, para finalmente estar en condiciones de integrar la información de manera secuencial.

Se plasmaron los resultados obtenidos de la información recabada, una conclusión sobre la aplicación de las realidades digitales en la Educación Superior y se elaboró una propuesta.

Marco teórico

Según Botella, García-Palacios, Baños y Quero (2007), la Realidad Virtual (RV) es:

Una tecnología que permite la creación de espacios tridimensionales por medio de un ordenador; es decir, permite la simulación de la realidad, con la gran ventaja de que podemos introducir en el

ambiente virtual los elementos y los eventos que consideremos útiles, según el objetivo que nos proponemos. (p. 18).

También se puede considerar que es un sistema interactivo capaz de crear una simulación en la que se involucren todos los sentidos, utilizando una computadora en tiempo real, se pueden manipular, visualizar y explorar imágenes y sonidos digitales. Por lo tanto, podemos señalar que la RV es el uso de la simulación por computadora, permitiendo que una persona interactúe con diversos tipos de entorno sensoriales: en tercera dimensión, artificial o a través de cualquier otro entorno sensorial.

Por otra parte, la realidad aumentada (RA) consiste en visualizar a través de un dispositivo tecnológico, de manera directa o indirecta, un entorno físico del mundo real, es decir, no sustituye la realidad física, sino que añade imágenes a la situación real.

Ronald Azuma (1997) menciona que “la Realidad Aumentada (RA) debe cumplir los requisitos siguientes:

- Combinación de elementos virtuales y reales.
- Interactividad en tiempo real.
- Información almacenada en 3D” (p. 355-385).

Como indican Cobo y Moravec (2011) se podría definir la Realidad Mixta como “la visualización directa o indirecta de elementos del mundo real combinados (o aumentados) con elementos virtuales generados por un ordenador, cuya fusión da lugar a una realidad mixta” (p. 105).

Prendes (2015), la considera como una:

tecnología que completa la percepción y la interacción que se tiene con el mundo real, de tal manera que, aunque se está en un escenario real, este se va complementando con información adicional generada por diversos medios como una computadora o un celular (p. 188).

Por consiguiente, podemos decir que en la realidad mixta lo que se hace ya no es superponer información sobre el mundo real, sino fusionar el mundo físico con el mundo digital, transmitiendo información de manera multisensorial, lo que permite a los usuarios involucrados en dicha tecnología, experimentar vivencias muy parecidas a las que obtendrían si estuvieran en esa misma situación, pero en la realidad.

Aplicación de las realidades en diversos campos

En la bibliografía consultada, se identificó que tanto la realidad

virtual como la realidad aumentada, se han aplicado en una gran cantidad de áreas, entre ellas, las siguientes:

En el área médica Vázquez (2008, p. 30) refiere que “la realidad virtual ofrece diversas posibilidades en el entrenamiento médico, ya que esta tecnología se emplea para el entrenamiento de habilidades complejas como endoscopia, laparoscopia o navegación endovascular”.

En el área de mercadotecnia Otegui (2017) habla de cómo la realidad virtual y la realidad aumentada han innovado los procesos de marketing, en tanto, Bajaña, Zuñiga, Can, Meza y Puris (2017) hablan sobre la realidad aumentada aplicada en la publicidad dentro el mercado ecuatoriano.

En el área de entretenimiento Gutiérrez, Duque, Chaparro y Rojas (2018), mencionan la manera de adquirir los conocimientos básicos de la realidad aumentada por medio del juego Pokemon Go; este juego tuvo mucho éxito.

En el área de las artes, Tabarez (2010), explica cómo se pueden adquirir conocimientos del arte a través de la realidad virtual, como por ejemplo, Ortiz y Cipagauta (2006) describen que a través de la realidad virtual se puede construir un Museo Virtual del arte. En estos tiempos de confinamiento, se ha dado difusión a diversos museos que podemos conocer por medio de la realidad virtual o aumentada, con la finalidad de hacernos un poco más llevadera la etapa de contingencia sanitaria, pero además, de conocer o “viajar” a otros lugares.

Dentro del área de educación, Merino, Pino, Meyer, Garrido y Gallardo (2015), muestran cómo la realidad aumentada puede apoyar en el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en la materia de química, mientras que, Fracchia, Alonso y Martins (2015) describen la aplicación de la realidad aumentada en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

En esta misma área, considerando que una de las materias que se les dificulta más a algunos de los estudiantes son las matemáticas, Buitrago (2015) plantea la incidencia de la realidad aumentada sobre el estilo cognitivo. Para el caso del estudio de las matemáticas, podría ser este, un recurso que facilite el desarrollo de habilidades cognitivas y matemáticas.

Respecto a la Realidad Aumentada y Realidad Mixta, menciona Goldiez (2013) que “los campos de realidad mixta y aumentada están avanzando progresivamente en el movimiento de industrias establecidas, como la publicidad, la visualización de productos, el entrenamiento militar y la medicina” (p. 8).

Otras áreas en las que la Realidad Aumentada se ha destacado es en la Arquitectura, Ingeniería, Ciencias, Industria, Robótica, Aeroespaciales y telefonía celular entre otras. Este tipo de realidad

(RA) facilita la colaboración entre equipos de trabajo, a través de reuniones con participantes reales o virtuales.

Incorporación de las realidades digitales en la Educación Superior

La incursión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y las realidades digitales en el campo educativo, han generado una verdadera revolución educativa. Actualmente este tipo de realidades se han utilizado como recursos didácticos en diversas áreas, como la de medicina, arquitectura, ingeniería y artes principalmente.

Una de las aplicaciones de la Realidad Virtual en Educación Superior, se ha llevado a cabo en el área formativa (entrenamiento) de la carrera universitaria de medicina, como lo refiere Vázquez (2008) ya que “el entrenamiento se inicia con simulación de habilidades en maniqués elementales, que corresponden a órganos o partes completas (por ejemplo el tórax) del cuerpo humano.” (p. 30).

Respecto a la Realidad Aumentada aplicada en entornos de aprendizaje dirigidos a estudiantes universitarios, Badilla y Sandoval (2015) afirman que “la tecnología avanza rápidamente en el sector de la educación y los estudiantes adoptan las innovaciones de forma intuitiva con nuevas habilidades cognitivas y flexibilidad para aprender” (p. 47).

Por otra parte, la producción de objetos de aprendizaje de Realidad Aumentada diseñados y elaborados por estudiantes universitarios, propicia ambientes de aprendizaje acordes a las nuevas tecnologías, permitiéndoles el desarrollo de habilidades y destrezas digitales. Existe un estudio de investigación referente a la aplicación y producción de objetos de aprendizaje de la realidad aumentada en estudiantes universitarios; Barroso, Cabero y Gutiérrez (2018), encontraron que:

Los estudiantes perciben que es una tecnología fácil de utilizar y también de producir. Ello nos lleva a señalar que la producción de objetos de aprendizaje en RA por parte de los estudiantes es una estrategia que puede abordarse en los contextos de formación universitaria, ya que su producción no implicó problemas (p. 1276).

La Realidad Aumentada como recurso didáctico

Cabero, Vázquez y López (2018) llevaron a cabo un estudio respecto al uso de la Realidad Aumentada como recurso didáctico en la enseñanza universitaria, encontrando interesantes resultados:

El análisis de la experiencia didáctica de aplicación de la RA con alumnado universitario nos permite aseverar como primera conclusión que la utilización de objetos con base en la tecnología aumen-

tada en la Educación Superior, despierta verdadero interés entre los estudiantes. Junto la motivación, se ha evidenciado que el uso de la RA potencia escenarios formativos más motivadores, colaborativos e interactivos y ayuda a una educación más abierta y creativa (p. 32).

Así mismo, Cabero y Fernández (2017) mediante otro estudio, referente a los dispositivos móviles y Realidad Aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario, llegaron a diversas conclusiones, entre ellas que:

Hay una relación significativa entre la motivación que la utilización de los apuntes enriquecidos con objetos de RA ha despertado en los estudiantes, y el rendimiento que lograron. A mayor motivación (confianza, atención, satisfacción y relevancia) despertada por los estudiantes, mayor rendimiento alcanzaron (p. 180).

Es por ello que la Realidad Aumentada aplicada a nivel universitario, despierta en los alumnos el interés por aprender a aprender, motivándolos a construir su propio aprendizaje y, sobre todo, a crear nuevas realidades.

Padilla, Vázquez, Morales y López (2019), llevaron a cabo un estudio llamado: Uso de apps de Realidad Aumentada en las aulas universitarias, mencionando que: “En educación la RA es uno de los avances tecnológicos transformadores de gran impacto, permite la creación de contenidos que podemos mostrar a los alumnos, presentando características de interactividad y tridimensionalidad” (p. 38).

Otra de las aplicaciones de la Realidad Aumentada en Educación Superior, la refieren Barroso y Gallego (2016), cuando mencionan que: “la RA como tecnología puede aplicarse en contextos formativos apoyándose en distintos enfoques pedagógicos (aprendizaje constructivista, aprendizaje situado, aprendizaje basado en juegos, aprendizaje inductivo)” (p. 117).

La Realidad Aumentada no solo fortalece el aspecto cognitivo y el desarrollo de habilidades digitales, sino que también puede ayudar a los individuos a desarrollar habilidades de toma de decisiones, tal como lo mencionan Badilla y Sandoval (2015). “En algunos casos, el uso de RA tiene fines meramente de entretenimiento, comunicación o lucro, pero una de sus funciones reales es asistir al usuario en el proceso de toma de decisiones” (p. 44)

Menciona Astudillo (2019) que “la Realidad Aumentada es una tecnología emergente que ha servido para facilitar el proceso educativo, motivar a los estudiantes en su aprendizaje y generar una serie de competencias digitales a partir del diseño y desarrollo de una aplicación móvil” (p. 216).

Tabla 1. Características, Ventajas y Desventajas de las Realidades Digitales en la Educación Superior. Elaboración propia.

Tipo de realidad	Características	Ventajas	Desventajas
VIRTUAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carácter exploratorio. ▪ Interactiva. ▪ Requiere de recursos tecnológicos como casco, lentes de RV y un ordenador. ▪ Genera un mundo digital. ▪ Inmersiva. ▪ Es una simulación por computadora. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprender a través de la simulación, disminuyendo costos de infraestructura. ▪ Favorece la adquisición y fortalece las habilidades cognitivas. ▪ Reduce el riesgo de equivocación en su formación profesional. ▪ Atractiva y motivante para el alumno ▪ Se pueden manipular, visualizar y explorar tanto imágenes como sonidos digitales. ▪ Propicia el autoconocimiento o aprendizaje por descubrimiento a través de la interacción en un espacio virtual. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infraestructura de aulas. ▪ Costo de equipamiento. ▪ Pasividad. ▪ Costo del hardware.
AUMENTADA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superpone información digital en el mundo real. ▪ Carácter exploratorio y sensorial. ▪ La interacción con el entorno es en plano tridimensional. ▪ Requiere de 4 elementos: Dispositivo (ordenador o móvil), cámara, software y un marcador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje lúdico lo cual genera motivación e impulsa el aprendizaje bajo un enfoque constructivista. ▪ Desarrollo de habilidades, destrezas y competencias digitales. ▪ Promueve el desarrollo de valores como: respeto, compromiso, responsabilidad, trabajo en equipo, escucha activa, comunicación asertiva y el trabajo colaborativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Requiere conectividad a Internet. ▪ Necesita de un dispositivo específico. ▪ No muy agradable a personas sensibles a experiencias tridimensionales.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propicia la movilidad e interacción en tiempo real en escenarios de aprendizaje tridimensionales. ▪ Optimiza el mundo que rodea al usuario. ▪ El alumno adquiere conocimientos por medio de la exploración y manipulación de objetos en 3D, que lo prepara en su formación profesional. 	
MIXTA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje por medio de la experimentación. ▪ Utilización de elementos digitales manipulables y concretos. ▪ Favorece el trabajo colaborativo de manera remota entre alumnos, profesores e incluso entre profesionales expertos. ▪ Requiere de recursos tecnológicos como lentes de RV y un ordenador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprender de los errores sin que las equivocaciones tengan consecuencias reales. ▪ Amplio campo de aplicación en el área educativa, específicamente en el de formación profesional. ▪ Fortalecimiento del conocimiento a través de experimentar mediante el aprendizaje. ▪ El estudiante puede tocar y manipular objetos concretos, generando mayor comprensión de los mismos. ▪ La forma en que el alumno adquiere o refuerza sus conocimientos es atractiva, divertida, efectiva, integral y significativa. ▪ Se eliminan barreras de tiempo y espacio. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El costo del equipamiento y del desarrollo del software. ▪ Infraestructura de aulas. ▪ Costo de equipamiento.

La aplicación de cualquiera de estas realidades digitales (RV, RA y RM) en el ámbito educativo, requiere de un cambio de paradigma, tanto de los docentes como de las instituciones educativas, la adecuación y planificación de los contenidos académicos, buscando mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje a través de estas prometedoras tecnologías inmersivas.

Resultados

Aunque actualmente existe mucha bibliografía relacionada con las realidades digitales, son pocas las investigaciones realizadas en el campo educativo, principalmente en Educación Superior, ello no significa que no se estén aplicando como apoyo didáctico.

Se identifica que las principales aplicaciones en educación dependen del tipo de realidad aplicada, por ejemplo, en el Nivel Educativo Básico, se utiliza más la Realidad Virtual que la Aumentada, fortaleciendo principalmente las áreas de matemáticas, física, química, artes, geografía y biología.

Mientras que la Realidad Aumentada en este momento tiene más aplicación en Educación Superior, ya que permite que los alumnos adquieran sus conocimientos a través de la experimentación en su campo de formación, destacando su implementación en el área médica, arquitectura, ingeniería, robótica, mecatrónica y marketing.

La Realidad Mixta, vendría a complementar las Realidades Virtual y Aumentada en el ámbito educativo, ya que al ser una combinación de ambas, los estudiantes podrían tener experiencias virtuales apegadas a la realidad, lo que no solo estimulará los sentidos, sino que los sumergirá a un mundo digital en el que puedan desarrollar competencias y la construcción de conocimientos significativos.

Conclusiones

Una de las aportaciones de la neurociencia, es darnos a conocer que nuestro cerebro aprende de una manera más fácil y trascendente en situaciones reales y significativas, pero también puede aprender tomando como reales, situaciones que son virtuales, es decir, mediante simulación.

Cubillo, Gutiérrez, Castro, y Colmenar (2014) afirman que “convertir el aprendizaje en un juego, en un reto, en una aventura y un descubrimiento permite adquirir destrezas, confianza, responsabilidad, comunicación y relación tanto de entre los alumnos como entre los alumnos y sus profesores” (p. 247).

Para que las tecnologías emergentes impacten de manera favorable al proceso de aprendizaje, es fundamental que los docentes elaboren sus propuestas didácticas adecuadas a sus estudiantes y a su contexto, a partir de contenidos, recursos y el desarrollo de actividades considerando el enfoque pedagógico, como por ejemplo el constructivismo y el aprendizaje basado en la resolución de problemas y toma de decisiones.

Como afirma Roussou (2004) “el constructivismo se adopta como base para el desarrollo de entornos altamente interactivos

y participativos, donde el usuario es capaz de modificar, construir, probar ideas, e involucrarse activamente en la resolución de un problema” (p. 5).

Estas realidades digitales, nos brindan un futuro prometedor hablando específicamente del campo educativo, en particular en Educación Superior, sin embargo, es de esperarse que surgirán grandes desafíos, mismos que se podrán enfrentar mediante la implementación de estrategias pedagógicas apoyadas en las tecnologías que fortalezcan los aprendizajes en distintos campos del saber.

Finalmente, es importante considerar que para poder implementar de manera eficiente estas realidades digitales inmersivas en el campo educativo, se requiere considerar infraestructura (espacios), software y hardware según el tipo de realidad a implementar y capacitación docente.

Propuestas

Atendiendo principalmente las demandas de aprendizaje de los jóvenes estudiantes de Educación Superior, es necesario reconocer que para ellos es muy importante desarrollar habilidades aplicando las tecnologías inmersivas.

Por lo tanto, ante estas nuevas necesidades, se requiere un cambio de paradigma educativo, en el cual se adapten las estrategias pedagógicas, considerando: cómo enseñar, qué enseñar y a través de qué tecnologías se fortalece el conocimientos de los estudiantes, de una manera integral, reflexiva, motivadora y significativa en ambientes de interacción digital.

Ante estos nuevos retos educativos, las instituciones de Educación Superior, deberán considerar implementar las tecnologías inmersivas buscando satisfacer las necesidades de estilos de aprendizaje y el desarrollo de competencias profesionales.

Al hablar de tecnologías inmersivas, podemos darnos cuenta de un sinnúmero de posibilidades de aplicaciones en el campo educativo, existe una gran cantidad de bibliografía referente al tema, sin embargo, muy poco se ha investigado sobre su aplicación e impacto en Educación Superior, siendo este un tema de suma relevancia. Por lo anterior, se exhorta a la comunidad investigadora educativa, a continuar con proyectos científicos que proporcionen información relevante para mejorar los procesos de aprendizaje y elevar la calidad educativa ofertada por las instituciones de educación.

Referencias

- Astudillo, M. (2019). Aplicación de la Realidad Aumentada en las prácticas educativas universitarias. Universidad Autónoma de Chiapas, México. DOI <https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.2.203> Recuperado de: <http://orcid.org/0000-0002-9013-6467>
- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality Teleoperators and Virtual Environments, (355-385).
- Badilla, M. y Sandoval, A. (2015). Realidad aumentada como tecnología aplicada a la educación superior: Una experiencia en desarrollo. *Innovaciones Educativas*, 17(23), 41-50. <https://doi.org/10.22458/ie.v17i23.1369>
- Bajaña, I., Zuñiga, A., Can, C., Meza, F. y Puris, A. (2017). La realidad aumentada en la publicidad, prospectiva para el mercado ecuatoriano. *Revista Ciencia UNEMI*, Volumen 10, Número 23, pp. 148 – 157. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/336d/41f5fc5e2cbd49ac7d9bc8a-9c1a67713042f.pdf>
- Barroso, J. y Gallego, O. (2016). La realidad aumentada y su aplicación en la Educación Superior. *Revista del Salomé*. Vol. I. No. 2.2016.ISSN: 2518-4415
- Barroso-Osuna, J., Cabero-Almenara, J. y Gutiérrez-Castillo, J. (2018). La producción de objetos de aprendizaje en realidad aumentada por estudiantes universitarios. Grado de aceptación de esta tecnología y motivación para su uso. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(79), 1261-1283. Recuperado en 10 de junio de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000401261&lng=es&tlng=es.
- Botella, C., García-Palacios, A., Baños, R. y Quero, S. (2007). Realidad Virtual y Tratamientos Psicológicos. En *CUADERNOS DE MEDICINA PSICOSOMÁTICA Y PSIQUIATRÍA DE ENLACE*(17-31). Valencia: Universidad Jaume I. Recuperado de: <https://www.terapiacognitiva.eu/cpc/dwl/VR/Cuad%20N82%20trabajo%202.pdf>
- Buitrago-Pulido, R. (2015). Incidencia de la realidad aumentada sobre el estilo cognitivo: caso para el estudio de las matemáticas. *Educación y Educadores*, 18(1), 27-41. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.5294/edu.2015.18.1.2>
- Cabero-Almenara, J., Vázquez-Cano, E., & López-Meneses, E. (2018). Uso de la Realidad Aumentada como Recurso Didáctico en la Enseñanza Universitaria. *Formación universitaria*, 11(1), 25-34. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000100025>
- Cabero, J., Fernández, B. y Marín Díaz, V. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20 (2), 167-185.
- Cobo, C. y Moravec, J. (2011). Introducción al aprendizaje invisible: la (r) evolución fuera del aula Reencuentro. *Unidad Xochimilco Distrito Federal*, 62, 66-81. México: Universidad Autónoma Metropolitana.

- Cubillo, J., y Martín, S., y Castro, M. y Colmenar, A. (2014). Recursos Digitales Autónomos Mediante Realidad Aumentada. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17 (2), 241-274. [Fecha de consulta 10 de junio de 2020]. ISSN: 1138-2783. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3314/331431248012>
- Flores, J. y Camarena, P. y Avalos, E. (2014). La realidad virtual, una tecnología innovadora aplicable al proceso de enseñanza de los estudiantes de ingeniería. *Apertura*, 6 (2), 1-10. [Fecha de consulta 18 de junio de 2020]. ISSN: 1665-6180. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68835725008>
- Fracchia, C., Alonso de Armiño, A. y Martins, A. (2015). Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (16), 7-15. Recuperado en 10 de junio de 2020, de <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S1850-99592015000200002&lng=es&tlng=es>.
- Goldiez, B. (2013). Realidad Virtual, Aumentada y Mixta, una visión general y programas de actualidad de la Universidad Central de la Florida. *Universidad Central de la Florida. Espacio I+D Innovación más Desarrollo*, 2 (2), 7-15. doi: 10.31644/IMASD.2.2013.a01
- Gutiérrez, R., Duque, E., Chaparro, R. y Rojas, N. (2018). Aprendizaje de los Conceptos Básicos de Realidad Aumentada por Medio del Juego Pokemon Go y sus Posibilidades como Herramienta de Mediación Educativa en Latinoamérica. *Información tecnológica*, 29(1), 49-58. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000100049>
- Merino, C., Pino, S., Meyer, E., Garrido, J. y Gallardo, F. (2015). Realidad aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en química. *Educación química*, 26(2), 94-99. Recuperado en 10 de junio de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2015000200004&lng=es&tlng=es.
- Ortiz, J. y Cipagauta, R. (2006). Un Museo Virtual de Arte. *Ingeniería e Investigación*, 26 (3), 78-84. Recuperado el 10 de junio de 2020, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092006000300009&lng=en&tlng=es.
- Otegui, J. (2017). La realidad virtual y la realidad aumentada en el proceso de marketing. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, Número 24. pp. 155 -229 Recuperado de: <https://www.ehu.eus/ojs/index.php/rdae/article/view/19141>
- Padilla, B., Vázquez-Cano, E., Morales, M. y López, E. (2019). Uso de las apps de la realidad aumentada en las aulas universitarias. *Universidad Pablo de Olavide, España y Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España*.
- Prende, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/368/36832959008.pdf>

- Roussou, M. (2004). Learning by Doing and Learning Through Play: An Exploration of Interactivity in Virtual Environments for Children. *Computers in Entertainment (CIE) - Theoretical and Practical Computer Applications in Entertainment*, 2 (1), 1-23. DOI: 10.1145/973801.973818
- Tabarez, N. (2010). Elaboración del conocimiento y patrones de sensibilidad estética en estudiantes de Arte, a través de su relación con espacios de realidad virtual electrónica. *Revista de Investigación*, 34(69), 243-264. Recuperado en 10 de junio de 2020, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142010000100012&lng=es&tlng=es.
- Vázquez-Mata, G. (2008). Realidad virtual y simulación en el entrenamiento de los estudiantes de medicina. *Educación Médica*, 11(Supl. 1), pp. 29-31. Recuperado en 13 de junio de 2020, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132008000500006&lng=es&tlng=es.

Percepción del estudiante universitario de la Realidad Aumentada en el ámbito educativo

Teresa Ulloa Monsiváis y Erika Sofía García Guerrero
Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Andrea Ivanna Treviño Alarcón
Universidad Autónoma de Nuevo León
Centro de Investigación y Desarrollo de Educación Bilingüe

Introducción

La tecnología hoy en día es una herramienta muy utilizada por los estudiantes, el cuestionario de datos sociodemográficos y de uso de internet realizado a estudiantes expone que de 595 estudiantes el 4.2% utilizan el internet más de siete horas al día (Puerta-Cortés et al., 2013).

En un mundo globalizado, vivimos gracias a la fluidez con la que se genera y comparte el conocimiento, especialmente en el contexto de las herramientas tecnológicas, redes sociales, entre otras, en una beta permanente que implica aprendizaje, casi automático e inconsciente, en cada momento de nuestras vidas (Guzmán et. al. 2017).

Esta interacción de los estudiantes con la tecnología fue uno de los principales factores para la realizar esta investigación. Lo que se pretende es un impacto positivo de las herramientas tecnológicas, como lo son los dispositivos móviles, aplicados a la enseñanza y por ende al aprendizaje. En el ámbito educativo las tecnologías innovadoras tienen un impacto de enseñanza y aprendizaje, es así como lo identifica la investigación del Proyecto Horizon del New Media Consortium (García et al. 2010).

Para la propuesta de trabajo en las aulas de clases se pensó la Realidad Aumentada (Augmented Reality, en inglés) por ser una de

las tecnologías en las que se han desarrollado aplicaciones educativas en distintos niveles académicos como herramientas de aprendizaje que dan aportación de conocimiento a través de pedagogía creativa con elementos virtuales (3D) en la vida real, y que el uso de dispositivos móviles sean un potencial de enseñanza.

Vera, et al. (2015) en su investigación de valoración global y específica del impacto de la tecnología de Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje, mostró que los estudiantes evidencian un interés por aprender, además de representar una motivación para la participación en el grupo de trabajo y la fácil aprehensión del conocimiento.

El presente trabajo muestra los resultados de una investigación en estudiantes universitarios acerca de su percepción acerca de la Realidad Aumentada, usos que le dan actualmente y, de acuerdo con su percepción, una propuesta de aplicación al campo educativo de este nivel. El concepto de percepción siendo una palabra clave dentro de la investigación, alude a que en el proceso perceptivo se desarrollan claves, que son *trozos de información* que constituye la materia prima para nuestras impresiones y juicios acerca de algo o alguien. Estas claves son interpretadas de acuerdo con las experiencias pasadas. Muchas veces recurrimos al conocimiento que sea más accesible para nosotros Barra (citado en Silvia-Peña et al.,2006).

La metodología que se siguió fue a través de una encuesta de 5 dimensiones importantes para el cumplimiento del objetivo de la investigación:

- 1.- Datos de identificación de los estudiantes
- 2.- Utilidad de la RA
- 3.- Conocimiento de la RA
- 4.- Experiencia con la RA
- 5.- Propuesta de integración a las actividades académicas.

Realidad Aumentada

La realidad aumentada es una tecnología que se basa en la creación de figuras hechas por computadora, las cuales después se ven representadas en el mundo real. Esto se crea a partir de una ilusión óptica en una imagen a través de un dispositivo debido a las superposiciones de efectos que se agregan sobre dicha imagen, pueden aparentar tener un efecto realista, es decir, el mundo real a través de la pantalla y percibir esto con los sentidos (percepción del entorno al ser humano) por dichos efectos.

La Dirección de Educación Digital (2016).de la Universidad Autónoma de Nuevo León describe la Realidad Aumentada como una

visualización de elementos informativos de tipo multimedia en el mundo real: “el entorno real mezclado con elementos virtuales”.

La necesidad que cubre esta tecnología es la de potenciar los sentidos a través de un lente y según en el libro de Fundación telefónica “la información del mundo real se complementa con la de la digital” (Telefónica, 2011).

De acuerdo con la actividad en la que se aplica la Realidad Aumentada, son clasificadas por Lens-Fitzgerald (2009) en cuatro niveles que se describen en la Figura 1. Citado en Prendes Espinosa (2015).



Nivel 0: Códigos QR.

Funcionan como hiperenlaces a otros contenidos.



Nivel 1: RA con marcadores.

Reconocimiento patrones 3D de objetos, a través de un marcador.



Nivel 2: RA sin marcadores.

RA basada en GPS-brújula.



Nivel 3: Visión Aumentada.

La experiencia global inmediatamente se convierte algo más relevante, contextual y personal.

Figura 1. Clasificación de la RA según Lens-Fitzgerald (2009). Fotografías de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC.

Realidad Aumentada en la educación

El uso de esta tecnología ha tenido una alta repercusión en la educación; se utiliza para potencializar la enseñanza, debido a que las nuevas generaciones se ven envueltas y rodeadas por las tecnologías. A estas nuevas generaciones, Prensky (2011) les llama “nativos digitales” (citado en De la Horra Villacé, 2017). El impacto que ha generado la tecnología en el sector educativo se puede llegar a llamar “revolución educativa”, y cada vez más se centran esfuerzos en reforzar esta parte de enseñanza a través diversos medios tecnológicos, para que el contenido de enseñanza sea interactivos para los alumnos, teniendo muy en cuenta la motivación y el aprendizaje, siendo estos dos de los principales pilares que sostienen el día a día en las aulas y sobre los que se crean las metodologías con Realidad Aumentada (De la Horra y Villacé, 2016).

Adoptar una nueva tecnología en las metodologías de enseñanza, involucra un cambio, y la preparación del docente es importante; su compromiso a seguir conociendo, aprendiendo y dirigiendo, innovando sus procesos de enseñanza al adoptarlos a estas herramientas tecnológicas.

Aplicaciones de la Realidad Aumentada

De la Horra Viallecé (2017) menciona algunas aplicaciones que se han trabajado en el ámbito educativo: Chromville, Arloon, Elements 4D, Aurasma- ahora llamada HP Reveal, Plickers, Quiver, ARFlashcards, Zookazam, Anatomy 4D, SpaceCraft 3D.

Y en la actualidad y por su gran difusión, la Realidad Aumentada no solo ha tenido aplicación en el sector educativo, sino que, también ha tenido gran auge en campos como la mercadotecnia y las ventas debido a que se integra como atractivo en los medios de difusión, medios informativos, incluso en el área industrial es utilizada para procesos de mantenimiento y capacitación, otro ejemplo es el área médica, entre otras.

Diferencia entre Realidad Aumentada y Realidad Virtual

Hablar de Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV) pueden crear cierta confusión al involucrar la palabra de realidad en ambos conceptos, pero la manera en la que son implementadas los hace incluso ver cómo antónimos, la contraposición se encuentra en cómo se involucra la participación de la persona en ambas realidades, es decir, en la realidad virtual se crea un nuevo mundo por computadora en el que la persona pueda interactuar en él a través del lente (siendo no real), y por otra parte, en la realidad aumentada se crean elementos por computadora para después ser visualizados en el

mundo real, esto quiere decir, visualizar el mundo real a través del lente, con efectos que previamente se crean en multimedia.

Entonces podemos definir la Realidad Virtual (RV) como: “una base de datos interactivos capaz de crear una simulación que implique a todos los sentidos, generada por un ordenador, explo- rable, visualizable y manipulable en ‘tiempo real’ bajo la forma de imágenes y sonidos digitales, dando la sensación de presencia en el entorno informático” (Levis, 2008). En tanto, la Realidad Aumentada (RA), como “tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al usuario estar en un entorno real aumentado con información adicional generada por el ordenador.” (Basogain et. al. (2007).

Metodología

La metodología que se siguió para cumplir con los objetivos de la investigación se divide en dos etapas consecutivas y dependien- tes, la primera es a través de la elaboración de una encuesta y la segunda, a través de la codificación de preguntas para procesar los datos recolectados y su posterior análisis.

Instrumento

El tipo de instrumento que se diseña una encuesta que contempla 5 dimensiones deseadas a investigar que son: datos de identifica- ción, identificación o conocimiento de Realidad Aumentada, Utilidad, Experiencia, Propuesta. (Véase Figura 1).



Figura 1. Dimensiones de encuesta Realidad Aumentada La elaboración de la encuesta se desarrolló con la herramienta de Google.

El proceso de la elaboración de la encuesta tiene la finalidad siguiente:

- Conocer la percepción de los estudiantes de la Realidad Aumentada de acuerdo con su interacción y experiencia de un recurso.
- Concientizar para hacer un nuevo giro al uso de dispositivos móviles.
- Proponer crear experiencias de conocimiento mucho más interactivos.

Con el instrumento, más específicamente se desea:

- Conocer si los estudiantes saben de la Realidad Aumentada.
- Conocer si después de la interacción con esta tecnología la experiencia ha sido satisfactoria.
- Conocer su opinión de utilizar esta tecnología dentro de las metodologías de enseñanza-aprendizaje.

En este último punto se cuestiona acerca de utilizar esta tecnología dentro de las metodologías de enseñanza del docente e incluso la interacción de los estudiantes para crear un recurso y exponerlo en las aulas de clase, debido a que según los ejes rectores del modelo académico de la UANL, en los cuales se encuentran los ejes estructuradores que a su vez se dividen en: educación centrada en el aprendizaje y la educación basada en competencias, su diseño considera al estudiante como centro del procesos del aprendizaje. Una de las características que destaca la educación centrada en el aprendizaje promueve la autonomía del estudiante mediante una participación más activa y responsable de su aprendizaje, usando el término *aprende a aprender*. De igual manera el docente juega un papel importante en el diseño de nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje. Justo como lo menciona en el Modelo Académico de Técnico Superior Universitario Profesional Asociado y Licenciatura de la UANL:

El estudiante es el principal motor y responsable del aprendizaje, tomando un lugar relevante y primordial en su proceso formativo. Aprende a aprender no solo en los ámbitos académicos, sino además en las relaciones con los demás y consigo mismo. (Modelo

Entorno de aplicación y participantes

La investigación se llevó en la Universidad Autónoma de Nuevo León en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME). La población de estudio fue aleatoria en estudiantes de primero a décimo semestre, y los datos de identificación arrojaron que la mayoría de los encuestados fueron estudiantes de primer semestre, y algo interesante o adicional al estudio fue, que siendo estudiantes que vienen de un nivel medio superior que destaca al estudiante como: “el principal protagonista del aprendizaje; es un sujeto activo que aprende pero que se autoforma adquiriendo y desarrollando competencias que le permitan construir su propio conocimiento.” (Modelo Académico Nivel Medio superior UANL, primera actualización, 2018).

Para la dimensión de Conocimientos de realidad aumentada se introdujo una pregunta clave: ¿Conoces la realidad Aumentada?, cuando la respuesta era afirmativa el estudiante podía seguir con el cuestionario, de no conocer la RA se programó para que no permitirá el acceso a las siguientes secciones de preguntas, esto porque las dimensiones que se midieron son con base a una interacción con la realidad aumentada. Los ítems de las dimensiones se encuentran descritas en la tabla 1, donde son clasificados por dimensión.

Tabla 1. Ítems clasificados por dimensión. *Elaboración propia.*

Dimensión	Ítem
Conocimientos	¿Dónde la has utilizado? ¿Específicamente en qué la utilizaste? Según la sig. clasificación, ¿cuál utilizaste?
Utilidad de la RA	¿Has creado un recurso de RA? ¿Conoces los medios que se utilizan para crear RA? Si creaste un recurso, ¿interactuaste con algún software de RA?
Experiencia	¿Qué herramienta utilizaste para visualizar RA? Satisfacción con respecto a la experiencia.
Propuesta	¿Te gustaría utilizar esta tecnología en tus actividades académicas? ¿Crees que la manera en que se presenta la RA es la correcta? (Hablando de una aplicación para poder verla).

Análisis estadístico

El programa que se utilizó para realizar los cálculos fue SPSS Versión 25, en la cual se analizó la varianza, desviación estándar, y Alfa de Cronbach para validar la confiabilidad del instrumento de medición. De acuerdo con los resultados estadísticos, se puede determinar la consistencia interna de los ítems y el comportamiento entre ellos (Soriano, 2015).

El valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0.70; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja. Por su parte, el valor máximo esperado es 0.90; por encima de este valor se considera que hay redundancia o duplicación. Varios ítems están midiendo exactamente el mismo elemento de un constructo; por lo tanto, los ítems redundantes deben eliminarse. Usualmente se prefieren valores de alfa entre 0.80 y 0.90. (Citado en Soriano, 2015, p. 32).

El Alpha de Cronbach se calcula mediante las variantes de los ítems, mediante la fórmula que se encuentra como Figura 3, en donde representa el número de ítems y es la varianza de cada uno de los ítems, que es la varianza total.

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{h=1}^n \sigma_{k,h}}{\sigma_x^2}; \quad \forall h \neq k$$

Figura 2. Cálculo del Alpha de Cronbach (Cronbach, 1951)

El Alpha de Cronbach que se obtuvo para el instrumento de medición fue de 0.85 por lo que se tomó la decisión de no eliminar ningún elemento, al representar un buen resultado.

Resultados

La muestra total fue de 53 estudiantes de ingeniería, predominando estudiantes de 1er semestre de edad entre 17 y 18 años, los resultados por género, representa un 80% hombres y 20% mujeres.

El primer ítem es saber si conocen la Realidad Aumentada, de lo que 36.5% respondió que no conoce la Realidad Aumentada mientras que más de la mitad (63.5%) sí la conocía.

La configuración de la encuesta se programó para que, de acuerdo con este primer filtro, los estudiantes que no conocían la realidad aumentada terminaran con la encuesta, pues al no tener una experiencia ni conocimiento previo con la RA, su respuesta a las siguientes secciones no aplicaría. Por lo que en algunos apartados se indican casos excluidos contando ese 36.5 % que de acuerdo que al 100% respetando el total de encuestados.

De los encuestados que, sí prosiguieron con la encuesta, el 82% la ha utilizado en videojuegos. Es aquí donde se quiere hacer un punto de referencia que solo el 9% que representa a 3 estudiantes lo ha utilizado en la educación. Por lo que se desea invertir este número de estudiantes al dar un mejor uso a las tecnologías.

De acuerdo con la clasificación de la RA, el 42% la utilizó a través de códigos QR, seguido de un 27.3% de RA con marcadores, en consecutivo el 18.2% RA geolocalizada y por último un 12.1% con uso de dispositivos HDM (gafas inteligentes).

El medio de difusión de la Realidad Aumentada es considerable, no así su conocimiento de cómo crear uno, esto se comprueba en los resultados de la encuesta, la cual dictó que el 100% no han generado un recurso propio, y por consiguiente desconocen de los medios para crear uno, debido a que de los cuales solo el 12.1% si conoce de algún medio para crear RA.

De acuerdo con su experiencia y siendo uno de los objetivos que se pretenden de esta investigación superando el 50% utilizaron un dispositivo móvil para visualizar la RA, mientras que el 37.7% utilizó lentes de RA.

Con lo referente a la satisfacción de la utilizada y con base a la escala Likert, las opciones dentro de la escala fueron: extremadamente satisfecho, muy satisfecho, moderadamente satisfecho, poco satisfecho. Siendo poco satisfecho el valor más bajo y extremadamente satisfecho el más alto.

La experiencia que predominó al utilizar esta tecnología fue: Muy Satisfecho, seguido de Extremadamente satisfecho.

Con los accesos que visualizaron la RA, 13 estudiantes se sienten muy satisfechos y 10 extremadamente satisfechos, solo 2 estudiantes se sienten poco satisfechos.

Una de las preguntas estratégicas para conocer la opinión y percepción de los estudiantes fue la siguiente: ¿Consideras que en el campo de educación sea un recurso de enseñanza práctica e interesante? En la cual 15 de los estudiantes respondieron con el indicador más alto de satisfacción (extremadamente satisfecho), seguido de 13 (muy satisfecho) y para este reactivo no se mostraron respuestas negativas.

Paran las preguntas de experiencia, y utilizar la escala de medición Likert, se realizó un análisis de confiabilidad para conocer la consistencia y comportamiento de las preguntas entre ellas, como anteriormente se mencionó.

En la sección de propuesta, la pregunta en la que se mostró mayor interés en cuanto a la opinión de los estudiantes fue: ¿Te gustaría utilizar esta tecnología en tus actividades académicas?, en la

que los estudiantes se mostraron interesados en esta propuesta puesto que el 85% dijo que, si les gustaría, 12.1% lo consideraría y solo un 3% no se mostró interesado en utilizar esta tecnología.

Se refuerza la pregunta anterior al conocer que al 97% le parece que la manera en apreciar la RA es fácil.

Según los resultados positivos y negativos que se mostraron en las escalas los resultados fueron muy satisfactorios para la investigación.

Conclusiones

De acuerdo con la recolección de datos de la opinión y percepción de los estudiantes de ingeniería se considera que sería una buena opción para integrar esta tecnología en las aulas de clase para cualquier ámbito educativo superior, ya que generaría elaboración de proyectos más interactivos motivando el aprendizaje y reforzar el conocimiento que es el principal objetivo. Un ejemplo de ello es generar una manera diferente el conocimiento a través de la visualización de las máquinas y que al proyectarla con sus dispositivos móviles se aprecie su funcionalidad, así como en áreas de mantenimiento para la resolución de problemas, a través de una interacción previa con los equipos.

Menciona De la Horra, 2017 que la RA no es una moda tecnológica sino una herramienta para construir importantes pilares didácticos. Asimismo las tecnologías potencian la comunicación a través de los medios que es transmitido vía las TIC.

“Los materiales didácticos deben permitir aprender a aprender, y tienen que proporcionar a los estudiantes habilidades y capacidades para estudiar cualquier asignatura y también para afrontar cualquier renovación de manera autónoma.” Navarro, et. al. (2010).

Como trabajo a futuro se desea que se aprecien las ventajas de integrar la Realidad Aumentada a las actividades académicas para tener un aprendizaje interactivo y motivacional para los nuevos a fin de que los conocimientos sean reforzados y actualizados, además en consecuente un impacto positivo en el uso de dispositivos móviles en las aulas de clase. Se sabe que existe una libertad de cátedra para métodos de enseñanza y mencionando lo anterior es de suma importancia que los catedráticos sean los primeros en actualizarse a estas nuevas tendencias tecnológicas educacionales. Area (citado en Navarro y Ortegon, 2010) menciona que los acelerados cambios tecnológicos están provocando la necesidad de repensar y reestructurar los modelos formativos, convirtiendo a la educación no solo en una necesidad de la infancia y juventud, sino también de la edad adulta y de todos los ciudadanos, ya que es un factor clave para el desarrollo cultural

Esta propuesta involucra contundentemente cambios importantes en los recursos generados y las metodologías de enseñanza. También el Modelo Educativo de la UANL establece que el rol de facilitador del docente conlleva el pensar y diseñar estrategias de enseñanza, con la finalidad de favorecer el proceso de aprendizaje del estudiante y contribuir a construcción de mejores habilidades de estudio incentivando aquellas que no se posean o desarrollado previamente.

Por último, es importante mencionar que, a pesar de que existen diversos programas para diseño de recursos en las diferentes áreas educativas, para esta investigación una de las dificultades que se presentaron fue la poca accesibilidad de software de diseño para la creación de imágenes y nuevos diseños integrando la Realidad Aumentada.

Referencias

- Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C. y Olabe, J.C. (2007). Realidad Aumentada en la Educación: Una tecnología emergente. Comunicación presentada a Online Educa Madrid 2007: 7ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías, Madrid.
- Cervantes, V.H. Interpretaciones del coeficiente de alpha de Cronbach. *Avances en Medición* 2005; 3: 9-25
- De la Horra, Villacé, I. (2016). Realidad aumentada, una revolución educativa. *EDMETIC*, 6(1), 9-22.
- Educación Digital. 2016. Realidad aumentada en la Dirección Digital UANL. Monterrey, México. Recuperado de <http://ded.uanl.mx/realidad-aumentada-en-la-direccion-de-educacion-digital-uanl/>.
- García, I. Peña-López, I; Johnson, L., Smith, R., Levine, A. y Haywood, K. (2010). Informe Horizon: Edición Iberoamericana 2010. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Guzmán Garmendia, U. D., Ruiz Mayorga, A. E. y Martínez Talavera, G. M. (2017). Dependencia tecnológica en los estudiantes universitarios de III año de la carrera de Ciencias Sociales del turno sabatino de la FA-REM-Estelí con respecto Facebook y Whatsapp (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua).
- Levis, D. (2008). ¿Qué es la realidad virtual? Recuperado el 14 de febrero de 2014 de http://www.diegolevis.com.ar/secciones/Articulos/Que_es_RV.pdf
- Modelo Académico Nivel Medio superior UANL, primera actualización, 2018
- Modelo Académico Técnico Superior universitario, profesional asociado y licenciatura de la UNAL, segunda actualización, 2015

- Navarro, R. E. y Ortegón, C. E. G. (2010). Recursos didácticos para la educación a distancia: hacia la contribución de la realidad aumentada. *Ide@s CONCYTEG*, 5(61), 702-715.
- Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.
- Puerta-Cortés, Diana Ximena y Carbonell, Xavier. (2013). Uso problemático de Internet en una muestra de estudiantes universitarios colombianos. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 31(3), 620-631. Retrieved May 05, 2020, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-47242013000300012&lng=en&tlng=.
- Silva-Peña, Ilich, Borrero, Ana María, Marchant, Paola, González, Gustavo y Novoa, Daniela. (2006). Percepciones de jóvenes acerca del uso de las tecnologías de información en el ámbito escolar. *Última década*, 14(24), 37-60. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-22362006000100003>
- Soriano Rodríguez, A. M. (2015). Diseño y validación de instrumentos de medición
- Telefónica, F. (2011). *Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Fundación Telefónica.
- Vera, B. A. R. B. A., Genoveva, R., Yasaca Pucuna, S. y Manosalvas Vaca, C. A. (2015). Impacto de la Realidad Aumentada Móvil en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de Estudiantes Universitarios del Área de Medicina 1. In *Investigar con y para la Sociedad* (pp. 1411-1420).

Aprendizaje basado en ambientes simulados para la enseñanza de la ingeniería

Fernando Montemayor Ibarra

fernando.montemayorib@uanl.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3503-0149>

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Guadalupe Maribel Hernández Muñoz

guadalupe.hernandezmn@uanl.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9904-6938>

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Flor Araceli García Castillo

flor.garciacs@uanl.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7019-7257>

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Introducción

La simulación es una de las herramientas de soporte de decisiones más valiosa, que ha sido utilizada por los ingenieros para el desarrollo y aplicación del conocimiento tecnológico, ya que con la simulación se pueden optimizar adecuadamente los recursos de la naturaleza en beneficio de la humanidad. En este sentido, cualquier decisión que se tome tiene una repercusión lo suficientemente importante como para no tomarla de manera superficial, sino con profundo análisis de la situación. Es entonces que la simulación aparece como una técnica muy poderosa en el análisis y estudio de sistemas complejos. El uso actual del concepto simulación data durante la Segunda Guerra Mundial; en 1940 los científicos Von Neuman y Ulam trabajaban en el proyecto Monte Carlo, en el cual lograron resolver problemas complejos utilizando modelos de simu-

lación, que no podrían haber sido resueltos por experimentación, ya que habría sido muy costoso, y si se hubiera decidido resolver mediante análisis matemático habría sido muy complicado. De allí deriva la importancia de la simulación (Prieto (2015).

Simulación se define como el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso y conducir experimentos con este modelo con el propósito de entender el comportamiento del sistema y evaluar varias estrategias con las cuales se puede operar el sistema (Shannon, 1975). El objetivo de la simulación es la cuantificación de las mejoras de rendimiento que se pueden esperar de la aplicación de los cambios propuestos. Tiene a su vez la capacidad de demostrar los beneficios de tomar determinadas soluciones y decisiones en un sistema de fabricación. Por último, a través de la simulación se puede generar animación e ilustración visual dinámica de cómo funcionaría el nuevo sistema a un equipo de gestión no familiarizado con esto (Ferreira et al. 2011). La simulación, en general, pretende tratar algo real cuando realmente trabaja con una imitación. La evolución de la simulación en entornos de fabricación ha sido un campo de estudio desde los años 70 hasta ahora, la misma definen la evolución, avances y prácticas en diversos campos (Mourtzis 2014).

En este sentido, las nuevas tecnologías basadas en el uso del internet y la virtualización dan origen a los laboratorios virtuales, los cuales se pueden definir como un entorno distribuido de herramientas de simulación y animación, cuyo propósito es realizar la simulación interactiva de un modelo (López et al. 2009).

Nemirovsky y Neuhaus (1998) realizan una identificación de los requerimientos para el diseño de ambiente virtuales que son los siguientes: dominio (expertos en la disciplina o expertos de contenido), métodos psicopedagógicos (expertos en educación), e interface (experto en el diseño de la interface), que son de gran importancia y contribuyen a esta investigación, cuyo propósito es el de presentar los resultados acerca de la efectividad del aprendizaje obtenido por los estudiantes de ingeniería expuestos a un ambiente simulado, mediante la generación de una rúbrica que se diseñó para evaluar el grado de dominio que alcanzan cuando se utiliza como herramienta de enseñanza un simulador bajo el enfoque de un ambiente virtualizado. Esta rúbrica está enfocada en la operación de una máquina de Control Numérico Computarizado.

Enseñanza de la Ingeniería a través de ambientes simulados

Tradicionalmente se establecen los programas educativos de ingeniería como un proceso de enseñanza-aprendizaje que se apoya

constantemente en los laboratorios reales para corroborar prácticamente la teoría adquirida al interior de las aulas. La programación de las prácticas debería hacerse en la secuenciación temática del curso pero hay que considerar la disponibilidad del laboratorio o del equipo a utilizar, por lo tanto, un ambiente virtual utilizando un simulador puede resolver estos inconvenientes. No es frecuente la ausencia de los laboratorios físicos en la enseñanza de la ingeniería, por lo tanto, se añade el rompimiento tradicional de los paradigmas educativos debido a la pandemia a nivel mundial provocada por el virus COVID-19 desde inicios del año 2020, que ha causado el cierre temporal de los centros educativos para dar paso a una educación a distancia, con el objetivo de aminorar los contagios entre la población. Estos paradigmas no conciben la ingeniería sin el uso de los laboratorios físicos, por lo cual surge el reto de desarrollar estudiantes con las competencias necesarias para el ámbito laboral mediante una educación a distancia. Sin embargo, hoy en día se recurre de manera homogénea al uso de ambientes virtuales simulados esperando que esta herramienta tecnológica pueda llenar el vacío provocado por la ausencia de los laboratorios físicos.

Esto lo podemos traducir como el inicio de una generación estudiantil en todos los niveles educativos preparada mediante las TIC con ambientes simulados.

Ambientes virtuales de enseñanza aprendizaje

Debido a los avances obtenidos en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) la sociedad en el siglo XXI experimenta cambios que marcan nuevos retos en todos los sectores; en el educativo, la tecnología se ha convertido en el elemento de apoyo para alcanzar cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Sierra et al., 2016), en este sentido Lozano (2001) menciona que en el área de la educación, en particular, hay que enfocarse más que en las TIC, en las tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC) con el objetivo de centrarse en los flujos de información para fortalecer la formación de los usuarios. Es por ello, que el sistema educativo no puede quedarse al margen de los nuevos cambios. Las instituciones educativas deben diseñar y desarrollar metodologías o procesos incorporando las nuevas tecnologías con el objetivo de favorecer el aprendizaje y proveer los medios que den soporte al desarrollo de los conocimientos, habilidades y competencias necesarias para la inserción social y profesional de las nuevas generaciones, evitando de esta forma la generación de una brecha digital.

Las modalidades de formación, apoyadas en las TIC llevan a nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje, una de estas

concepciones son los laboratorios virtuales. Un laboratorio virtual es la representación de un lugar dotado de los medios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico, producido por un sistema informático, que produce o genera la sensación de su existencia real (Maurel et al., 2014), el cual se encuentra dentro de la clasificación de los recursos dentro del concepto de tecnologías de información y comunicación audiovisuales.

Mercer et al. (1990) definen un laboratorio virtual como un entorno interactivo en el que se pueden realizar experimentos simulados, un laboratorio se puede caracterizar como “un patio de recreo para la experimentación” que proporciona herramientas que pueden usarse para manipular objetos relevantes para un dominio científico específico, este concepto es relevante tanto para los laboratorios virtuales como para los laboratorios prácticos convencionales.

Monge y Méndez (2007) definen los laboratorios virtuales como una simulación en computadora de una amplia variedad de situaciones, desde prácticas manipulables hasta visitas guiadas, en un ambiente interactivo para quienes aprenden puedan usarlo fuera del campus universitario y sin ayuda de personal docente. Desde el punto de vista del estudiante/usuario aparecen dos criterios que permiten establecer una clasificación de estos nuevos entornos, el primero de ellos es la forma de acceder a los recursos y el segundo, la naturaleza del sistema sobre el que se opera, de la combinación de estos criterios se obtienen cuatro clases de entornos diferentes (ver tabla 1).

Tabla 1. Taxonomía de los laboratorios. Fuente: Delgado y López (2009)

Acceso	Tipo de Recurso	Real	Simulado
	Local	Laboratorio Tradicional	Laboratorio Virtual Mono usuario
	Remoto	Laboratorio remoto	Laboratorio virtual Multi usuario

Los laboratorios virtuales aparecen básicamente por la necesidad de crear sistemas de apoyo para la enseñanza en diferentes situaciones de aprendizaje (Lewis, 2014; Achuthan, Francis et al., 2017; Achuthan, Kolil et al., 2018). Un ejercicio de laboratorio se define como un conjunto limitado y con guión de procedimientos experimentales destinados a ser utilizados con fines didácticos; en este sentido. Mishra y Koehler (2006), Koehler y Mishra (2009) mencionan que el desarrollo e implementación de un laboratorio virtual requiere del conocimiento de tres áreas que son las siguientes: tecnología, pedagogía y conocimiento del contenido.

Méndez et al. (2001) mencionan que el uso de los laboratorios virtuales permite ampliar la cobertura de los cursos, simular situaciones con baja posibilidad de que se lleven a cabo en la realidad, repetir los eventos o fenómenos cuantas veces se requiera, relacionar fenómenos con sus consecuencias, desarrollar habilidades en el uso de la computadora y por la parte económica una gran ventaja para los estudiantes ya que se disminuyen los costos de traslados, alimentación y hospedaje.

Palukh et al. (s.f.) consideran que el laboratorio virtual es un modelo dinámico compuesto de diversos elementos de control con el fin de simular el proceso físico de un laboratorio real mediante parámetros de entrada y mostrando resultados visuales altamente realistas que interactúan con el estudiante (figura 1). La retroalimentación entre el estudiante y el laboratorio virtual consigue una experimentación libre, que deberá estar guiada por un proceso metodológico para el pleno aprovechamiento de esta herramienta tecnológica por parte del estudiante.

El avance de la tecnología permite a las computadoras y diversos dispositivos inteligentes mostrar gráficos tridimensionales con formas, colores, texturas, iluminación y efectos sonoros fieles a la realidad, añadiendo una sensación de inmersión con gafas 3D de realidad virtual.

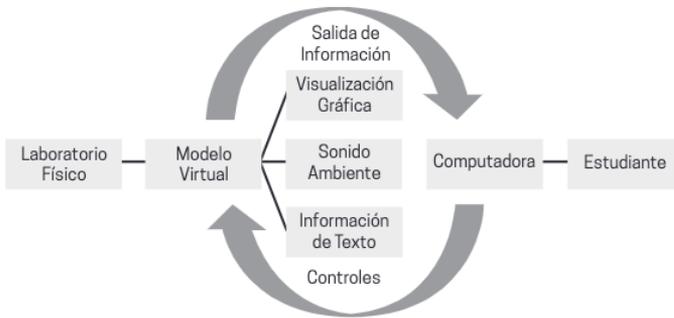


Figura 1. Proceso de entrenamiento de un laboratorio virtual. Palukh et al. (s.f.).

Vasiliadou (2020), Lapuebla-Ferri et al. (2018) y Gómez (2013) entre otros, mencionan que los laboratorios virtuales no pueden reemplazar por completo los experimentos físicos en los laboratorios tradicionales, sin embargo, en entornos académicos, los laboratorios físicos y virtuales pueden trabajar juntos, especialmente ahora durante la pandemia de COVID-19, los estudiantes pueden realizar los experimentos en línea sin limitaciones de tiempo, con autonomía, recibir retroa-

limentación instantánea y familiarizarse con las normas y estándares del área correspondiente. Además, los experimentos virtuales se pueden realizar en grupos permitiendo la interacción social y la colaboración entre los estudiantes, aspectos importantes a considerar por causa del distanciamiento social ya que permiten la comunicación y reducen los sentimientos de aislamiento y soledad. Por lo tanto, una capacitación relevante en los laboratorios virtuales a nivel de pregrado preparará a los estudiantes para futuras carreras en esos campos.

Desafortunadamente la mayoría de las instituciones educativas no cuenta con una cantidad infinita de recursos para que una gama de múltiples usuarios puedan hacer uso al mismo tiempo de los equipos de los laboratorios físicos, por lo que el surgimiento de herramientas tecnológicas que ayuden a simular los ambientes de laboratorios en diferentes áreas del conocimiento, principalmente de ciencia y tecnología, representan una gran alternativa. Aún no existen estudios concluyentes que permitan afirmar que la utilización de la TIC en la educación haya mejorado los resultados académicos, sin embargo, a menudo se refieren a las transformaciones obtenidas en el modo de hacer.

En este sentido, Infante (2014) declara que la práctica de laboratorio es una potente estrategia pedagógica para la construcción de habilidades operacionales, por lo cual un ambiente simulado debe establecer imperiosamente una metodología pedagógica que permita al estudiante obtener un aprendizaje significativo, de lo contrario, serán pocos los resultados obtenidos.

La figura 2 muestra una máquina física representada de forma virtual con el uso de programas de CAD y lenguajes de programación HTML, CSS y Javascript, entre otros. El realismo gráfico es vital para lograr una correcta simulación, que sea atractiva para los estudiantes y promueva el interés por desarrollar la experimentación libre, además las ecuaciones matemáticas empleadas describen idénticamente el comportamiento de la máquina en todas las situaciones previsible logrando los mismos resultados que una máquina física.



Figura 2. Máquina real y máquina virtual.

Numerosos estudios comparativos en diferentes niveles educativos no muestran una diferencia realmente significativa entre los laboratorios físicos y virtuales. Para de Jong et al. (2013) sí es evidente la ventaja de realizar experimentos en laboratorios virtuales como el incremento de la adquisición conceptual, el mayor tiempo para experimentar, la manipulación rápida de los diferentes elementos que componen el laboratorio virtual que consecuentemente permite incrementar la cantidad de experimentos que físicamente no serían posibles de realizar.

Esto lleva a preguntarse cómo medir efectivamente el rendimiento del laboratorio virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje de un ambiente simulado, y a considerar seriamente las competencias como una forma de medir el logro alcanzado por los estudiantes, y de esta forma, conocer el impacto que tiene un laboratorio virtual de operación de una máquina de Control Numérico Computarizado en el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería.

Actualmente, los centros educativos de todos los niveles realizan el proceso de educación basado en competencias. Las competencias son los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que la persona de forma individual ha desarrollado para realizar diversas actividades enfocadas principalmente a la vida laboral y son medibles. Una competencia está conformada por los conocimientos, habilidades y actitudes que una persona demuestra frente a una actividad a desempeñar, como se muestra en la figura 3.

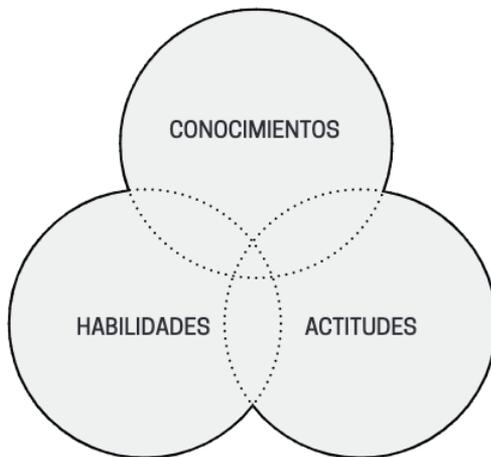


Figura 3. Saberes de una competencia.

El logro de una competencia debe y puede ser evaluado, por lo cual existen diferentes instrumentos para medir el grado de desarrollo de una competencia como los siguientes:

- Lista de Cotejo
- Lista de Verificación
- Guía de Observación
- Escala Estimativa
- Rúbrica
- Portafolio de Evidencias

Cada uno de estos instrumentos tiene sus ventajas y desventajas, por lo cual el docente, instructor o capacitador debe ser sumamente cuidadoso en seleccionar los instrumentos requeridos para lograr una formación y un aprendizaje significativo que pueda revelar correctamente el nivel de competencia alcanzado por los estudiantes.

México creó el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER) con la finalidad de contar con empresarios, trabajadores, docentes, estudiantes y servidores públicos más competentes y lograr ser más productivos y competitivos a nivel nacional e internacional.

CONOCER en colaboración con diversas organizaciones ha creado estándares de competencia para cada sector y puesto de trabajo. Los estándares de competencia permiten conocer el desempeño de una persona. La persona puede solicitar una evaluación para obtener un Certificado de Competencia que reconoce el saber hacer de dicha persona.

“El Certificado de Competencia es un documento oficial donde se acredita a una persona como competente de acuerdo a lo establecido en un Estándar de Competencia, y se encuentra en el Registro Nacional de Estándares de competencia (CONOCER, 2017)”.

En la manufactura actual, las máquinas de Control Numérico Computarizado (en lo sucesivo CNC) juegan un papel preponderante en el conformado de los materiales para diversos sectores de la industria, por lo cual se requieren operadores y programadores con las competencias para obtener resultados con las dimensiones, tolerancias, calidad superficial y tiempos de ciclo requeridos. En sintonía con este requisito de la industria, CONOCER ha elaborado hasta el día de hoy cinco estándares de competencia relacionados con máquinas de CNC, como se pueden apreciar en la tabla 2.

Tabla 2. Nota: Datos tomados de RENEK (2020).

Estándares de competencia CONOCER.	
EC0285	Maquinado de piezas por control numérico.
EC0354	Supervisión del proceso de manufactura/maquinado.
EC0606	Configuración de equipos de control numérico computarizado para maquinado de piezas de aplicación aeroespacial.
EC0607	Maquinado de piezas de aplicación aeroespacial en equipos de control numérico Computarizado.
EC0650	Fabricación de piezas/elementos mecánicos en máquinas herramienta por arranque de viruta.

El estándar de competencia es un documento realizado por un grupo de expertos en las diferentes disciplinas del conocimiento en conjunto con el personal especializado de las diferentes empresas involucradas; dicho documento incluye la descripción, el nivel, la fecha de publicación, la vigencia, las ocupaciones relacionadas, la clasificación de la competencia, la duración de la evaluación y los criterios de evaluación con sus desempeños en forma de lista de verificación.

La figura 3 muestra un breve ejemplo de los desempeños incluidos en los documentos de CONOCER.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Prepara la máquina de control numérico:
 - Revisando visualmente que las tinas recolectoras de aceite/fluidos de corte estén libres de rebaba/viruta,
 - Verificando visualmente que los filtros de aceite/fluidos de corte se encuentren limpios/libres de objetos extraños, roturas/filtraciones, y
 - Constatando visualmente que los instrumentos indicadores de operación de la máquina: manómetro/termómetro mantienen los valores de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
2. Verifica los niveles de lubricación/suministros de la maquinaria:
 - Revisando que el piso/bancada de la máquina estén libres de objetos extraños/basura, y
 - Revisando visualmente que los niveles de aceite/fluidos de corte del sistema de refrigeración se encuentren en los rangos mínimos y máximos recomendados por el fabricante y que son del tipo requerido por el Cliente para el tipo de piezas a fabricar.
3. Coloca el insumo en el dispositivo/herramienta de sujeción de la máquina de control numérico:
 - Verificando el tipo de herramienta de sujeción/plantilla/fixture de acuerdo con la orden de trabajo/traveler/shop order,
 - Constatando físicamente que se encuentra posicionado en la máquina, con base en las especificaciones de la pieza a maquinar, y
 - Comprobando manualmente que está sujeto de manera fija/sin movimiento, en la máquina.
4. Carga el programa:
 - Seleccionándolo del control de la máquina con base al requerimiento de la orden de trabajo, al dibujo de ingeniería y al número de pieza a desarrollar, y
 - Ejecutando el programa seleccionado.

Figura 3. Desempeños de una competencia. Nota: Datos tomados de CONOCER (2015).

Heidari (2009) propone una rúbrica analítica para programación de códigos G que incluye cuatro niveles de desempeño y cinco aspectos a evaluar. La rúbrica propuesta en este documento para medir las competencias desarrolladas incluye cuatro niveles de desempeño y cuatro aspectos para evaluar la operación y puesta en marcha de una máquina de CNC considerando los estándares de competencia de CONOCER y la opinión de docentes expertos relacionados al tema.

Los estándares de competencia agrupan tres áreas plenamente identificadas, como se muestran en la figura 4, que consisten en la programación, la operación y el mantenimiento para las diversas máquinas de CNC existentes en el mercado, como son el torno y la fresadora.

La construcción de la rúbrica del presente trabajo para la medición del efecto del laboratorio virtual está basada únicamente en la operación de la máquina de CNC tipo torno puesto que los laboratorios físicos se centran en desarrollar las competencias procedimentales para operar correctamente las máquinas. Considerando lo anterior, se tomaron en cuenta criterios como: encendido y apagado de la máquina, selección dimensional de la pieza de trabajo, selección y montaje de herramientas en la torreta, y el uso adecuado del tablero de control para la escritura y ejecución de la animación en el simulador. Los niveles de dominio de la rúbrica son: inexperto, principiante, avanzado y experto.

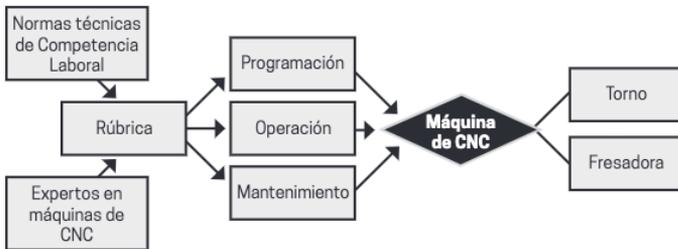


Figura 4. Elaboración de la rúbrica.

Metodología

El proceso realizado en este trabajo se compone de dos fases principales de la investigación cuasiexperimental. La primera fase consistió en la preparación del programa para establecer las competencias a desarrollar, obteniendo el diseño de la rúbrica que se transformó como un instrumento de medición digital mediante un formulario de MS Teams con escala Likert, compuesto de 25 ítems, el cual se aplicó en pre-post a una muestra de 10 estudiantes ($n=10$) de ingeniería

como se muestra en la figura 5. Posteriormente, se realizó un análisis descriptivo de los resultados además de las evaluaciones observacionales del docente, formado por los 25 indicadores de dominio.

En la segunda fase se expuso al estudiante a un ambiente simulado en el cual se solicitó realizar actividades en el simulador virtual para evaluar bajo los 25 indicadores de dominio y posteriormente con el uso de la rúbrica se determinó el nivel de dominio alcanzado por los estudiantes.

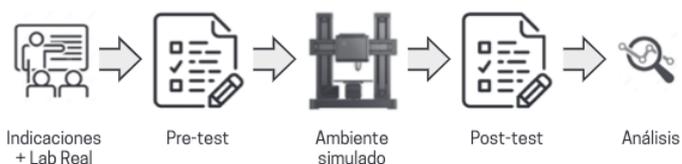


Figura 5. Proceso metodológico.

En la tabla 3 se presentan los 25 indicadores y los códigos que se utilizaron en el *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS); se realizó bajo una escala ordinal de 5 niveles.

Tabla 3. Indicadores para evaluar las competencias en el dominio de CNC.

Indicadores	Código
01 Realizo la secuencia de encendido correctamente	Realiza_sec_enc
02 Verifico los filtros de los fluidos como el aceite, aire y refrigerante.	Verific_filtros
03 Reviso los niveles de los fluidos y relleno a los niveles recomendados.	Revisió_niveles
04 Realizo la lubricación de la máquina.	Realiza_lub
05 Verifico los instrumentos de operación como manómetros y termómetros.	Verific_instr_y term
06 Mantengo los niveles óptimos.	Mantien_niv_opt
07 Realizo la secuencia de apagado.	Realiza_sec_off
08 Realizo la limpieza de la máquina.	Realiza_lim_maq
09 Verifico las condiciones de seguridad de la máquina.	Verific_con_seg
10 Selecciono la pieza por material y dimensión de acuerdo con la solicitud de trabajo.	Selecci_pie_dim
11 Coloco la pieza correctamente en el dispositivo de sujeción.	Colocac_pie_correct
12 Verifico que la pieza este completamente fija.	Verific_pieza_fija
13 Selecciono las herramientas de acuerdo con la solicitud de trabajo.	Selecci_hta_trab

14	Verifico la integridad de la herramienta.	Verific_int_hta
15	Elijo el sistema de portaherramientas adecuado a la herramienta y la máquina.	Elecció_sis_hta
16	Calibro cada herramienta y registro los valores en el control de la máquina.	Calibra_hta_ctlmaq
17	Realizo la secuencia de encendido en el tablero de control.	Realiza_sec_on
18	Realizo cambio de herramientas desde el tablero de control.	Realiza_cam_hta
19	Realizo desplazamientos de la herramienta con velocidad variable desde el tablero de control.	Realiza_hta_velcontr
20	Realizo desplazamientos de la herramienta con velocidad variable desde el tablero de control.	Realiza_hta_velvarbl
21	Registro las compensaciones de las herramientas.	Registr_compens_htas
22	Escribo el programa de CNC utilizando el tablero de control.	Escritu_pro_CNC
23	Transfiero el programa de CNC desde un dispositivo hacia el tablero de control.	Transfe_pro_CNC
24	Ejecuto el programa de CNC.	Ejecuta_pro_CNC
25	Detengo la ejecución de un programa de CNC al presentarse un error de maquinado.	Detener_eje_CNC

En la tabla 4 se presenta la rúbrica que se realizó mediante el análisis de competencias bajo las normas técnicas de competitividad laboral.

Tabla 4. Rúbrica de operaciones de la máquina de CNC.

Criterios	Inexperto 1	Principiante 2	Avanzado 3	Experto 4	Puntaje
Encendido/Apagado	<p>Identifica y gira el interruptor principal para encender o apagar la máquina.</p> <p>Activa o desactiva el botón de seguridad.</p> <p>Abre o cierra las válvulas de fluidos.</p>	<p>Identifica y gira el interruptor principal para encender o apagar la máquina.</p> <p>Activa o desactiva el botón de seguridad.</p> <p>Abre o cierra las válvulas de fluidos.</p> <p>Revisa los niveles de los fluidos.</p> <p>Realiza la limpieza de la máquina.</p>	<p>Identifica y gira el interruptor principal para encender o apagar la máquina.</p> <p>Activa o desactiva el botón de seguridad.</p> <p>Abre o cierra las válvulas de fluidos.</p> <p>Revisa los niveles de los fluidos y rellena en caso necesario.</p> <p>Verifica las condiciones de seguridad de la máquina.</p> <p>Realiza la limpieza de la máquina.</p>	<p>Identifica y gira el interruptor principal para encender o apagar la máquina.</p> <p>Activa o desactiva el botón de seguridad.</p> <p>Abre o cierra las válvulas de fluidos.</p> <p>Revisa los niveles de los fluidos y rellena en caso necesario.</p> <p>Verifica las condiciones de seguridad de la máquina.</p> <p>Realiza la limpieza de la máquina.</p>	
Pieza de trabajo	<p>Solicita la pieza de trabajo por material.</p> <p>Coloca la pieza en el dispositivo de sujeción de la máquina.</p>	<p>Solicita la pieza de trabajo por material.</p> <p>Coloca la pieza en el dispositivo de sujeción de la máquina.</p> <p>Verifica que la pieza esté completamente fija.</p>	<p>Selecciona la pieza de trabajo por material y dimensiones de acuerdo a la instrucción de trabajo.</p> <p>Coloca la pieza en el dispositivo de sujeción de la máquina.</p> <p>Verifica que la pieza esté completamente fija.</p>	<p>Selecciona la pieza de trabajo por material y dimensiones de acuerdo a la instrucción de trabajo.</p> <p>Coloca la pieza en el dispositivo de sujeción de la máquina.</p> <p>Verifica que la pieza esté completamente fija.</p> <p>Verifica que la pieza de trabajo no colisione con los accesorios de la máquina.</p>	
Herramienta	<p>Verifica la integridad de las herramientas.</p> <p>Compensa el desgaste de las herramientas.</p> <p>Reemplaza los insertos de la herramienta desgastados.</p>	<p>Selecciona las herramientas de acuerdo a la solicitud de trabajo.</p> <p>Calibra cada herramienta y registra los valores en el tablero de control.</p> <p>Verifica la integridad de las herramientas.</p> <p>Compensa el desgaste de las herramientas.</p> <p>Reemplaza los insertos de la herramienta desgastados.</p>	<p>Selecciona las herramientas de acuerdo a la solicitud de trabajo.</p> <p>Realiza el ensamble y montaje de las herramientas en la máquina.</p> <p>Calibra cada herramienta y registra los valores en el tablero de control.</p> <p>Verifica la integridad de las herramientas.</p> <p>Compensa el desgaste de las herramientas.</p> <p>Reemplaza los insertos de la herramienta desgastados.</p>	<p>Selecciona las herramientas de acuerdo a la solicitud de trabajos adecuados.</p> <p>Realiza el ensamble y montaje de las herramientas en la máquina.</p> <p>Calibra cada herramienta y registra los valores en el tablero de control.</p> <p>Verifica la integridad de las herramientas.</p> <p>Compensa el desgaste de las herramientas.</p> <p>Reemplaza los insertos de la herramienta desgastados.</p>	
Tablero de control	<p>Realiza la secuencia de encendido.</p> <p>Realiza los cambios de herramientas.</p> <p>Realiza los ajustes de la herramienta con velocidad variable.</p> <p>Localiza y registra el cero de pieza.</p> <p>Registra las compensaciones de las herramientas.</p> <p>Ejecuta el programa de CNC.</p> <p>Realiza la secuencia de apagado.</p>	<p>Realiza la secuencia de encendido.</p> <p>Realiza los cambios de herramientas.</p> <p>Realiza los ajustes de la herramienta con velocidad variable.</p> <p>Localiza y registra el cero de pieza.</p> <p>Registra las compensaciones de las herramientas.</p> <p>Ejecuta el programa de CNC.</p> <p>Realiza la secuencia de apagado.</p>	<p>Realiza la secuencia de encendido.</p> <p>Realiza los cambios de herramientas.</p> <p>Realiza desplazamientos de la herramienta con velocidad variable.</p> <p>Localiza y registra el cero de pieza.</p> <p>Registra las compensaciones de las herramientas.</p> <p>Escribe y/o carga el programa de CNC.</p> <p>Ejecuta el programa de CNC.</p> <p>Realiza la secuencia de apagado.</p>	<p>Realiza la secuencia de encendido.</p> <p>Realiza los cambios de herramientas.</p> <p>Realiza desplazamientos de la herramienta con velocidad variable.</p> <p>Localiza y registra el cero de pieza.</p> <p>Registra las compensaciones de las herramientas.</p> <p>Escribe y/o carga el programa de CNC.</p> <p>Ejecuta el programa de CNC.</p> <p>Modifica el programa de CNC de acuerdo a los resultados del maquinado.</p> <p>Realiza la secuencia de apagado.</p>	

Resultados

Los resultados de la prueba de normalidad para los 25 indicadores pre-test (p -valor=0.234) y post-test (p -valor=0.365) mediante Shapiro Wilk fueron valores superiores a $p=0.05$ lo que muestra que los datos vienen de una distribución normal. Posteriormente, se realizó una prueba T en la cual los resultados no presentaron significancia con lo que respecta a la aplicación de un laboratorio físico al laboratorio virtual. Con lo que respecta a las diferencias de medias por cada indicador se muestran en la tabla 5, obteniendo una diferencia de 0.65 esto es significativa que se incrementó las medias en el post-test. En la figura 6 se detalla cada una de las medias que se obtuvieron.

El laboratorio virtual estadísticamente no presenta una considerable significancia con respecto al presencial, por lo que se propone desarrollar una metodología pedagógica, aunque los resultados que se obtuvieron provienen de la autoevaluación del alumno se observa que si hay un cambio (figura 6). Cabe señalar que no se pretende que el laboratorio virtual al físico sustituya al físico, pero si se busca que se obtengan las mismas competencias.

Tabla 5. Resultados Pre-test y Post-test de la evaluación.

	Pre-test	Post-test
Media	1.69	2.32
N	10	10
Desviación	1.383	1.94
Desv. Error promedio	0.455	0.526
Diferencia de medias	-0.63	

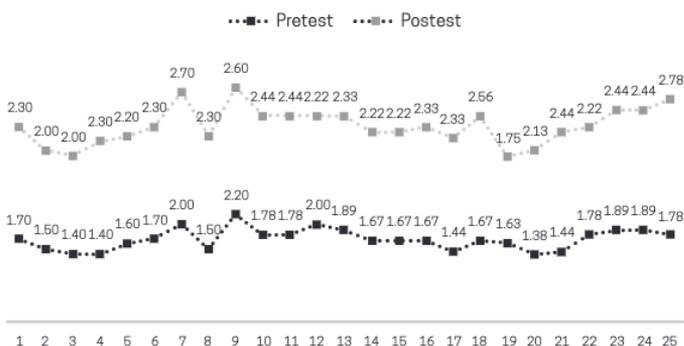


Figura 6. Resultados de las medias de cada uno de los indicadores del Pre-test y Post-test.

Conclusiones

El aprendizaje basado en ambientes simulados para la enseñanza de la ingeniería demuestra definitivamente un desarrollo de las competencias mediante los laboratorios virtuales equiparable a los resultados que se obtienen en un laboratorio físico. Considerar que cada estudiante en un laboratorio virtual pueda realizar la experimentación a su propio ritmo, en el horario más adecuado, sin la presión por no cometer errores que pudieran dañar el equipo o los materiales, interactuando repetidamente con el simulador, explorando más allá del guión preestablecido e intercambiando información con otros estudiantes sobre sus hallazgos nos hará pensar que un ambiente simulado es sumamente enriquecedor para cualquier curso de ingeniería hasta el punto de pensar en la posible sustitución de los laboratorios físicos, lo cual sería un error, ya que las actividades en el laboratorio virtual deben ser perfectamente planeadas, secuenciadas y progresivas, conducentes a que el estudiante alcance las competencias que requiere, de lo contrario la competencia no estará plenamente desarrollada; además, no se pueden simular todos los procesos reales y la valiosa comunicación sincrónica con el docente estaría ausente en ese momento. Por lo cual el laboratorio físico y el virtual pueden complementarse explotando el beneficio que presenta cada uno. Con una cuidadosa planeación pedagógica, los estudiantes de ingeniería que han vivido la restricción del acceso y uso de los laboratorios de los centros educativos no presentarán una desventaja competitiva en comparación con sus similares que tuvieron una formación en los laboratorios físicos.

Evidentemente, existe una resistencia entendible al uso de laboratorios virtuales en las instituciones educativas donde se utilizan recursos tradicionales, aunque esta ha cedido ante las circunstancias que se viven actualmente.

En poco tiempo es altamente probable que los Laboratorios Asistidos por Computadora facilitarán a los docentes el diseño de entornos realistas para crear y personalizar ambientes simulados que contribuyan a ilustrar el contenido teórico, enseñar técnicas experimentales y promover las actitudes científicas en la ingeniería.

Referencias

- Achuthan, K., Francis, S. P., y Diwakar, S. (2017). Augmented reflective learning and knowledge retention perceived among students in classrooms involving virtual laboratories. *Education and Information Technologies*, 22 (2017), 2825-2855. DOI: 10.1007/s10639-017-9626-x
- Achuthan, K., Kolil, V. K., y Diwakar, S. (2018). Using virtual laboratories in chemistry classrooms as interactive tools towards modifying alternate conceptions in molecular symmetry. *Education and Information Technologies*, 23 (2018), 2499-2515. DOI: 10.1007/s10639-018-9727-1.
- CONOCER. (2015). Estándar de competencia. Recuperado de <https://conocer.gob.mx/RENEC/fichaEstandar.do?method=obtenerPDFestandar&idEstandar=1879>
- CONOCER. (2017). Preguntas frecuentes. Recuperado de <https://conocer.gob.mx/preguntas-frecuentes/>
- RENEC. (2020). Registro Nacional de Estándares de Competencia. Recuperado de <https://conocer.gob.mx/rene-registro-nacional-estandares-competencia/>
- de Jong, T., Linn, M. y Zacharia, Z. (2013). Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education. *Science*, 340 (6130), 305-308. DOI: 10.1126/science.1230579
- Delgado, M. y López, J. (2009). Laboratorio virtual de control inteligente. *Revista Educación en Ingeniería*, 31(1), 102-110. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/267938521_LABORATORIO_VIRTUAL_DE_CONTROL_INTELIGENTE
- Ferreira, L. P., Ares, E., Peláez, G., Resano, A., Luis, C. J., & Tjahjono, B. (2012, April). Evaluation of the changes in working limits in an automobile assembly line using simulation. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1431, No. 1, pp. 617-624). American Institute of Physics.
- Gómez, M. (2013). La importancia de los laboratorios en la enseñanza de la ingeniería. *Ingenierías, México*. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/10531/>.
- Heidari, F. (Junio,2009). Design And Implementation Of Scoring Rubrics For Technical Courses In Two Year Colleges. Comunicación presentada en 2009 Annual Conference & Exposition, Austin, Texas. DOI: 10.18260/1-2—4900
- Infante, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 19 (62), 917-937. Recuperado de <https://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/212/212>.
- Koehler, M., y Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9 (1), 60-70. Recuperado de <https://www.punyamishra.com/wp-content/uploads/2016/08/11552-30402-1-SM.pdf>

- Lapuebla-Ferri, A., Jiménez-Mocholí, A., Giménez-Palomares, F., y Monsoriu, J. (2018). Uso de laboratorios virtuales en la enseñanza de asignaturas de grados de la rama industrial: Antecedentes, estado actual y reflexiones. *Técnica Industrial*, (319), 40–47. DOI: 10.23800/10024
- Lewis, D I. (2014). The pedagogical benefits and pitfalls of virtual tools for teaching and learning laboratory practices in the biological sciences. *The Higher Education Academy: STEM*.
- López, J. A., y Delgado, M. A. (2009). Laboratorio virtual de control inteligente. *Revista Educación en Ingeniería*, 4(8), 102-110. DOI: 10.26507/rei.v4n8.86
- Lozano, Roser. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento.
- Anuario ThinkEPI, 5 (2011), 45-47. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/ThinkEPI/article/view/30465>
- Maurel, M. D. C., Dalfaro, N. A., y Soria, H. F. (2014). El laboratorio virtual: Una herramienta para afrontar el desgranamiento. In Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires.
- Méndez, V., Monge, J., y Rivas, M. (2001). Laboratorios virtuales: qué son, por qué usarlos y cómo producirlos. San José, Costa Rica: EUNED. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/239521867_Laboratorios_virtuales_que_son_por_que_usarlos_y_como_producirlos
- Mishra, P., y Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017–1054. Recuperado de <https://www.punyamishra.com/wp-content/uploads/2008/01/mishra-koehler-tcr2006.pdf>
- Mercer, L., Prusinkiewicz, P. & Hanan, J. (1990). The Concept and Design of a Virtual Laboratory. *Proceedings on Graphics Interface '90*, 1990, Halifax, Nova Scotia, pp 149–155, Canadian Information Processing Society.
- Monge N. J. & Méndez E. V.H., (2007). Ventajas y desventajas de usar laboratorios virtuales en educación a distancia: la opinión del estudiantado en un proyecto de seis años de duración. *Revista Educación*, 31 (1), 91-108. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44031106>
- Mourtzis D., Doukas M. y Bernidaki, D. (2014). Simulation in manufacturing: review and challenges. *CIRP Sponsored DET 2014 Conference*. pp 213 – 229.
- Nemirovski, G. y Neuhaus, U. (1998). *Setting Requirements for Learning Software*. Media y Telecom 1998, Freiburg, Germany.
- Prieto Renda, D. (2015). Integración de modelos de fabricación mediante simulación con herramientas informáticas y lean manufacturing (Doctoral dissertation, Diseño na enseñanza).
- Palukh, B.V., Belov, V.V. y Obratsov, I.V. (sin fecha). *Technology of Virtual Laboratory in Construction Engineering Education*. Tver State Technical University, Rusia. Recuperado de https://www.academia.edu/16709106/Technology_of_Virtual_Laboratories?email_work_card=view-paper

- Pinto, L., Ares E., Peláez, G., Resano, A., Pérez, L. y Tjahjono, B. (2011a). Evaluation of the working limits changes in an automobile assembly line using simulation, Proceedings of 4th Manufacturing Engineering Society International Conference, Cadiz, Spain, pp 21-23.
- Shannon, R. E. (1975). Simulation: A survey with research suggestions. *AIIE Transactions*, 7(3), 289-301.
- Sierra, J., Bueno, I. y Monroy, S. (2016). Análisis del uso de las tecnologías TIC por parte de los docentes de las Instituciones educativas de la ciudad de Riohacha. *Omnia*, (22) 2, 50-64. Recuperado de <https://biblat.unam.mx/hevila/OmniaMaracaibo/2016/vol22/no2/4.pdf>
- Vasiliadou, R. (2020). Virtual laboratories during coronavirus (COVID-19) pandemic. *Biochem Mol Biol Educ*, 48 (5), 482-483. DOI: 10.1002/bmb.21407

Simulación virtual como herramienta para disminuir el estrés académico en los jóvenes universitarios

Sonia Esquivel Ochotorena

<https://orcid.org/0000-0001-9440-3422>

Universidad del Valle de México. Coordinación de Simulación

Introducción

Cada vez son más los estudiantes universitarios que presentan síntomas de estrés académico ante situaciones difíciles como prácticas, proyectos y exámenes. En el área de Ciencias de la Salud, dos de los momentos principales que generan altos niveles de estrés son las prácticas con agentes peligrosos en el área de bioquímica y cuando se trabaja con paciente vivo en el área clínica. La simulación virtual sirve como herramienta didáctica para que el estudiante realice el proceso completo de manera previa a la práctica real. A través de la simulación, el alumno tiene la posibilidad de enfrentarse a una experiencia muy cercana a la realidad y repasar en varias ocasiones el proceso antes de afrontar la práctica principal.

El objetivo principal de esta investigación es demostrar que el uso de la simulación virtual antes de la práctica real, reduce los niveles de estrés de los estudiantes universitarios. También se busca plasmar la opinión del estudiante ante el uso de la simulación y su utilidad como *disminuidor* del estrés académico.

El estrés académico universitario

La American Psychological Association (2019) define al estrés como: *“experiencia emocional molesta que venga acompañada de cambios bioquímicos, fisiológicos y conductuales predecibles”*. Normalmente se define como una situación o momento negativo en la persona, hay que conocer la función principal del estrés y por qué aparece. Cuando el estrés surge y se maneja de manera correcta puede dejar resultados positivos.

El estrés tiene como misión dar un empuje y energía para poder resolver situaciones de peligro y/o sorpresa (Morán, 2017). El problema surge cuando no se sabe encauzar de esta manera y provoca daños a la salud. Estos daños pueden ser momentáneos o incluso, propiciar a una enfermedad crónica.

También existen autores como Martín Monzón (2007) quien menciona el caso de las personas que en lugar de procesar el estrés y sufrir una enfermedad crónica, manejan la situación de estrés y salen reforzados para afrontar circunstancias incluso más difíciles y complicadas.

El apoyo social es un elemento clave que pudiera apoyar a la persona a sobrellevar de manera positiva una situación de estrés. Según Feldman et al (2008), el apoyo social es uno de los factores que mejor respuesta tienen en favor de la persona que sufre el estrés. Si el individuo cuenta con un círculo de personas que se preocupan por él, desarrolla mejores habilidades para sobrellevar la situación.

“El estrés constituye uno de los factores psicosociales más estudiados en la actualidad, especialmente por su relación con la aparición de cierto tipo de enfermedades, el manejo y adaptación a situaciones difíciles y el desempeño en general” (Feldman et al., 2008, p. 2). Debido a que el estrés puede provocar daños a la salud de la persona, también podría afectarla en otros ámbitos como el laboral y/o el escolar.

En el ámbito laboral el estrés puede aparecer constantemente, la situación más común es cuando la persona tiene que realizar muchas actividades en un corto tiempo (Carazo Vargas y Chaves Castro, 2015). Este momento de saber que no va a poder terminar la actividad en tiempo y forma, lo lleva a presentar síntomas de estrés, y puede provocar, que mejore su rendimiento o que se canalice de manera negativa y provoque daños físicos y/o emocionales.

Es posible pensar que el estrés en el ámbito escolar aparece de la misma manera que en el ámbito laboral. En el ambiente escolar se cuenta con tiempos cortos, actividades por realizar, evaluaciones y metas a corto, mediano y largo plazo, que pueden provocar tensión en el alumnado.

En el caso específico de la etapa universitaria, el alumno se encuentra en edad adulta, y en algunos casos, desempeña un trabajo para poder pagar sus estudios lo que puede ocasionar problemas familiares y/o sociales de mayor nivel.

En particular, este entorno sobre el que se centra esta investigación (la universidad), representa un conjunto de situaciones altamente estresantes debido a que el individuo puede experimentar, aunque sólo sea transitoriamente, una falta de control sobre el

nuevo ambiente, potencialmente generador de estrés y, en último término, potencial generador -con otros factores- del fracaso académico universitario (Andrews y Hejdenberg, 2007, p. 89).

Para muchos estudiantes el hecho de pasar de bachillerato a licenciatura representa un impacto. En ocasiones, el alumno incluso cambia de ciudad para poder tener acceso a la universidad elegida, debe de aprender nuevas rutas de acceso, crear nuevas amistades y entender un nuevo sistema de evaluación y aprovechamiento escolar.

Los alumnos pueden presentar diferentes señales de estrés como lo menciona Morán (2017): “Los síntomas asociados a estrés acompañan a cuadros adaptativos, ansiosos, conductuales y emocionales que afectan el equilibrio del estado psíquico, afectivo, cognitivo y social de los estudiantes” (p. 39). En este caso no es necesario que el individuo se encuentre en un ambiente laboral, ese mismo ambiente universitario con sus demandas y responsabilidades, puede provocar un cuadro de estrés en el estudiante, que llegue a afectar su desempeño.

El estrés académico afecta variables tan diversas como el estado emocional, la salud física o las relaciones interpersonales, que pueden ser vivenciadas de forma distinta por diferentes personas. A partir de la revisión de los estudios sobre el estrés académico, podemos distinguir en estos tres tipos principales de efectos: en el plano conductual, cognitivo y fisiológico. Dentro de cada uno de estos tres tipos, encontramos a su vez efectos a corto y largo plazo (Monzón, 2007, p. 90).

En el ámbito escolar existe un factor, que no se encuentra presente en el terreno laboral, la etapa de exámenes. Los exámenes representan un momento clave y decisivo para el alumno. En ocasiones puede ser solo el obtener una calificación aprobatoria, pero se pueden agregar otros factores como: mantener una beca académica, una beca deportiva, obtener el primer lugar de la clase, entre otros.

En épocas de evaluación los alumnos presentan cambios y modificaciones en sus costumbres de alimentación, así como en la cantidad de horas que dedican a descansar (Monzón, 2007).

La simulación virtual como herramienta de preparación ante la realidad

La simulación es “una técnica, no una tecnología, para sustituir o ampliar las experiencias reales a través de experiencias guiadas, que evocan o replican aspectos sustanciales del mundo real, de una forma totalmente interactiva” (Corvetto et al., 2013, p. 70).

Hoy en día el uso de la simulación en el área de salud ha revolucionado la forma de enseñar y aprender todo lo relacionado con el cuerpo humano. Los simuladores médicos más utilizados en la enseñanza en los países desarrollados según Morán (2017) son: los simuladores para formación médica y paramédica, intervenciones quirúrgicas, técnicas especializadas en el campo de la profesión de enfermería, así como en tratamientos alternativos de salud mental.

La simulación en la educación médica se divide en cinco categorías según Lane, Slavin, y Ziv, (2001) son las siguientes: simuladores de uso específico y de baja tecnología, pacientes estandarizados, simuladores virtuales en pantalla, simuladores de tareas complejas y simuladores de paciente completo.

En el caso de esta investigación, se utilizará la simulación virtual, descrita por Morán (2017) de la siguiente manera:

Un sistema informático que genera en tiempo real representaciones de un espacio dado en tiempo real, que de hecho no son más que ilusiones puesto que se trata de una realidad perceptiva sin ningún soporte físico y que únicamente se da en el interior de los ordenadores (p. 24).

En específico los simuladores virtuales en pantalla son definidos de la forma siguiente:

Son programas computacionales que permiten simular diversas situaciones, en áreas como la fisiología, farmacología o problemas clínicos, e interactuar con el o los estudiantes. Su principal objetivo es entrenar y evaluar conocimientos y la toma de decisiones. Una ventaja es que permite el trabajo de varios estudiantes a la vez; de hecho, actualmente hay programas para entrenamiento de trabajo en equipo (Corvetto et al., 2013, p. 71).

La simulación virtual a través de una pantalla, permiten desarrollar además del conocimiento teórico clínico, las habilidades blandas, las cuales destacan: el trabajo en equipo, espera de turnos, llegar a un acuerdo, discutir posibles diagnósticos, entre otras. Son habilidades que se necesitan desarrollar en los alumnos de salud para que puedan desarrollar un mejor papel cuando salgan al mundo profesional y tengan que convivir con todo un equipo interdisciplinario de trabajo.

Además, se desarrollan habilidades que el alumno requiere en el ámbito médico que no son teóricas. Las más destacables según Corvetto et al. (2013) son: “mejorar la adquisición de conocimiento médico, la comunicación y el trabajo en equipo, disminuir el estrés durante los procedimientos e incluso ha mostrado directa mejoría de ciertos resultados clínicos” (p. 72).

Un elemento de suma importancia que provee la simulación virtual en el área de salud es la seguridad. Tal como lo afirma Clinic Cloud (2014) “los simuladores pueden dar la facilidad para que estudiantes de medicina y enfermería desarrollen habilidades y destrezas técnicas como si se encontrasen en una situación real, pero sin ningún tipo de riesgo si ocurriera algún problema” (p. 28). La seguridad tanto del paciente, como del profesional médico, es importante, los simuladores permiten al usuario cometer errores y observar los posibles escenarios que ocurrirían, pero nadie saldría lastimado. Entonces se cuenta con un escenario controlado y replicable, pero con un alto índice de seguridad y aprendizaje.

Metodología

Se realiza una investigación cuantitativa mediante la aplicación del instrumento “Cuestionario de Autoevaluación del Estrés ante los Exámenes” aplicado a un total de 61 alumnos del área de Ciencias de la Salud de la Universidad del Valle de México. Se aplicó un procedimiento de pre simulación y post simulación para poder evaluar si el estrés académico acerca de una práctica real, puede disminuir o aumentar a través de la simulación virtual.

Población

La población de estudio son 61 estudiantes de la materia de Agresión y Defensa del área de Fundamentos Biológicos de tres diferentes grupos de segundo semestre Escuela de Ciencias de la Salud de la Universidad del Valle de México, Campus Monterrey Cumbres en el estado de Nuevo León, en México.

El grupo A está compuesto por estudiantes de la carrera de Fisioterapia de segundo semestre con un total de 20 alumnos: 6 hombres y 14 mujeres. El grupo B está compuesto por 17 estudiantes, de los cuales 16 son de la carrera de Médico Veterinario Zootecnista y 1 de la carrera de Nutrición. El grupo B tiene 8 estudiantes varones y 9 estudiantes mujeres. El grupo C está compuesto por 24 estudiantes: 5 hombres y 19 mujeres. Este grupo está compuesto por 15 alumnos de la carrera de Nutrición y 9 de la carrera de Enfermería.

Diseño

La siguiente investigación es cuantitativa, definida por Hernández, Fernández, y Baptista (2014) como: “intenta generalizar los resultados encontrados en un grupo o segmento (muestra) a una colectividad mayor (universo o población). También busca que los estudios efectuados puedan replicarse” (p. 6).

Instrumento

Se utilizó el "Cuestionario de Autoevaluación del Estrés ante los Exámenes" realizado por el Dr. José Manuel Hernández de la Universidad Pública de Navarra. El cuestionario original cuenta con 15 ítems en escala de Likert del 1-5 siendo 1 Nada y 5 Mucho. Se realizaron las siguientes adecuaciones: en el primer ítem se modificó la palabra "examen" por "práctica", se eliminaron dos ítems que no aportaban a esta investigación y se agregó un último ítem específico para el sentir de realizar la práctica. En total quedó un instrumento de 14 ítems en escala de Likert del 1-5 de la misma manera.

Procedimiento

El instrumento se aplicó de manera previa a la simulación y posterior a la simulación, esto con el objetivo de poder evaluar si el estrés que sentían antes de realizar la práctica real sufrió cambios por tener un ejercicio de simulación virtual. Previamente a la clase, se habló con el docente para indicarle que diera sus instrucciones regulares para realizar la práctica real, después de esto, entró el encuestador y aplicó el cuestionario. Posterior al primer cuestionario los alumnos realizaron una simulación virtual con la práctica que iban a realizar, pudieron realizar el ejercicio en varias ocasiones. Previo a realizar la práctica real, se aplicó nuevamente el mismo cuestionario con una pregunta abierta agregada: "¿Qué diferencias sientes con tu seguridad/habilidades para realizar la práctica, ahora que ya simulaste?" para conocer el sentir del estudiante. Posterior a esto realizaron su práctica real de manera regular.

Discusión

La información obtenida a través del instrumento aplicado a los tres grupos de la materia de Agresión y Defensa arrojó que el 88.89% presenta algún índice de estrés previo a realizar una práctica real.

Se encontraron ítems que no sufrieron cambios, como el número cinco, el cual mencionaba "Siento molestias en el estómago: náuseas, mareo." y el ítem número 11 "Sudo, siento escalofríos", ambos ítems evaluaban áreas fisiológicas, lo que determina que en esta ocasión la práctica no alcanzaba a generar un estrés que tuviera afecciones físicas.

Los ítems que obtuvieron mayor disminución del valor de estrés fueron en primer lugar el ítem número uno "Estoy muy preocupado por la práctica", de una media de 2.97 (Medio Estresado) bajó a 1.62 (Poco estresado), en segundo lugar el ítem seis "Me llegan pensamientos como: no sé nada, me voy a quedar en blanco" de un media

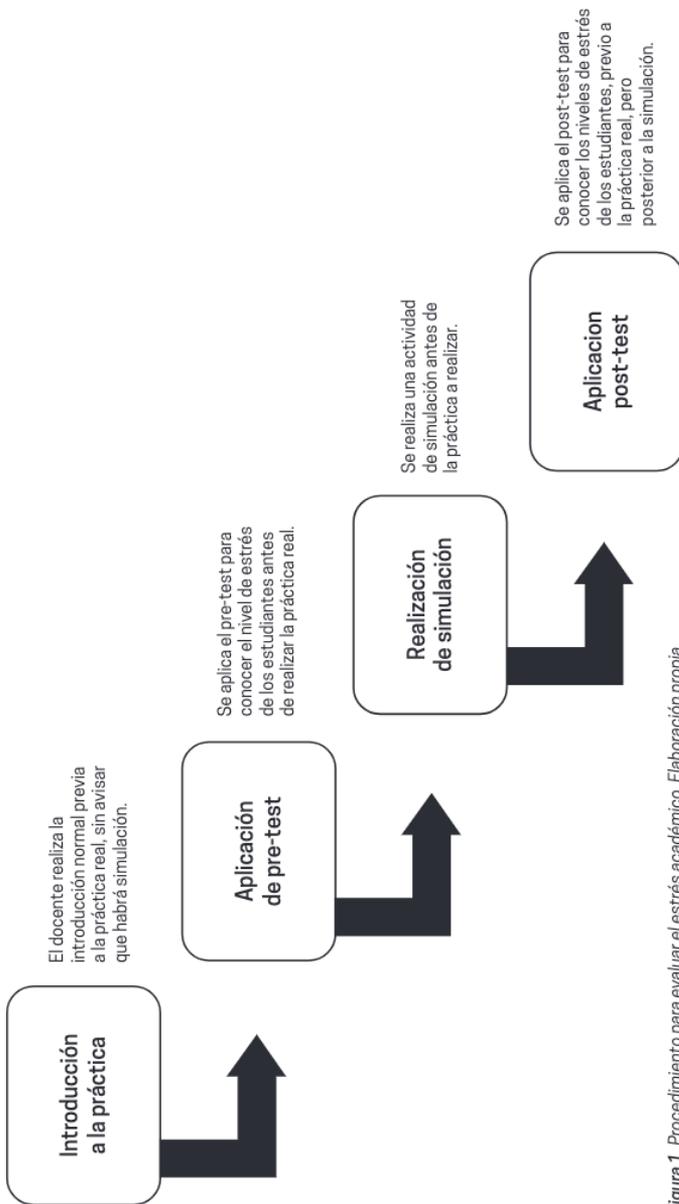


Figura 1. Procedimiento para evaluar el estrés académico. Elaboración propia.

de 2.38 (Poco estresado) a 1.34 (Nada estresado) y en tercer lugar fue el ítem número 7 "Tartamudeo, me cuesta explicarme" de un puntaje de 2.47 (Poco estresado) a 1.08 (Nada estresado). El ítem número 14 agregado al instrumento como parte de la investigación específica en la actividad de práctica, obtuvo el cuarto lugar con una media de 2.64 (Medio estresado) a 1.08 (Nada estresado).

La evaluación de cada ítem se realizó descartando las respuestas que se habían obtenido desde el principio el resultado de 1, ya que significaba que no había estrés. Por lo tanto, en el ítem 1, quedaron 29 participantes, en el ítem 6 también 29 participantes, en el ítem 7 resultaron 17 participantes y del ítem agregado quedaron 12 participantes.

Tabla 1. Resultados de ítems principales. Elaboración propia.

Ítem	No estresados (Pre-test)	Estresados (Pre-test)	No estresados (Post-test)	Estresados (Post-test)	Porcentaje de alumnos sin estrés Post - Simulación
1	32	29	15	14	51.72%
6	32	29	19	10	65.52%
7	44	17	11	6	64.71%
14	49	12	10	2	83.33%

A continuación, se pueden observar los resultados por ítem de cada alumno que participó en la realización del experimento. Se puede visualizar que las líneas posteriores a simulación tienen una tendencia a la baja, comparada con las líneas previas a la simulación.

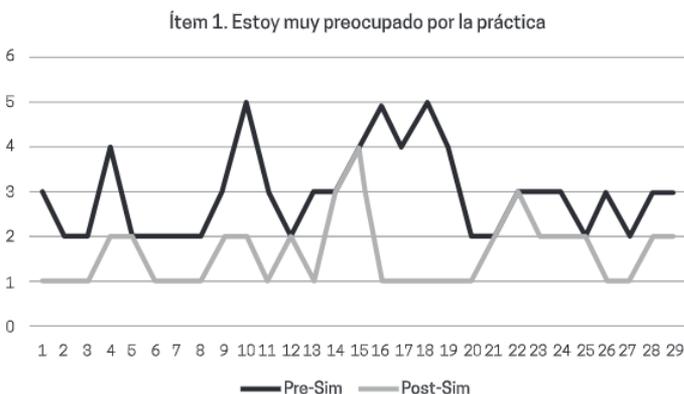


Figura 2. Evaluación del ítem 1 contra el estrés de cada estudiante. Elaboración propia

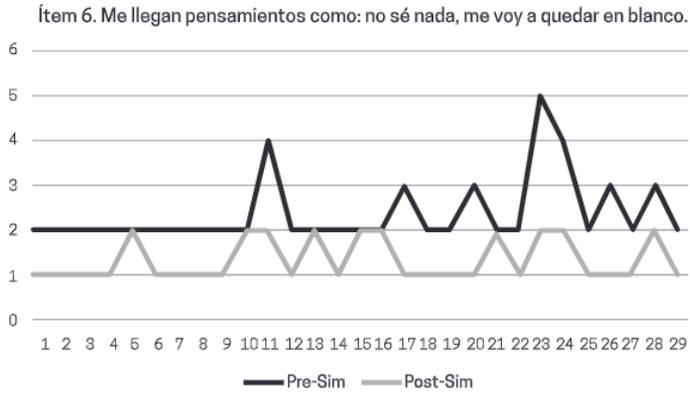


Figura 3. Evaluación del Ítem 6 contra el estrés de cada estudiante. Elaboración propia.

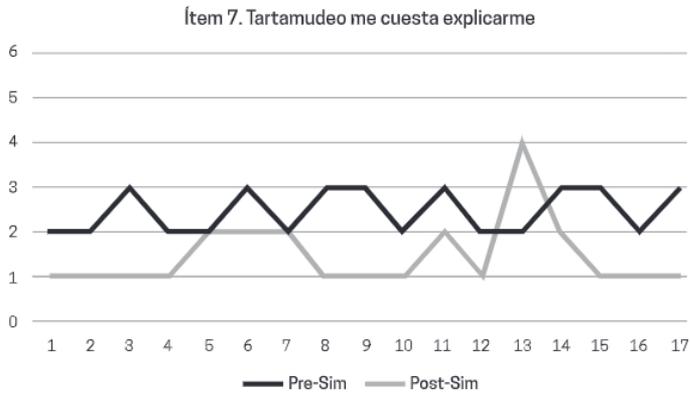


Figura 4. Evaluación del Ítem 7 contra el estrés de cada estudiante. Elaboración propia.

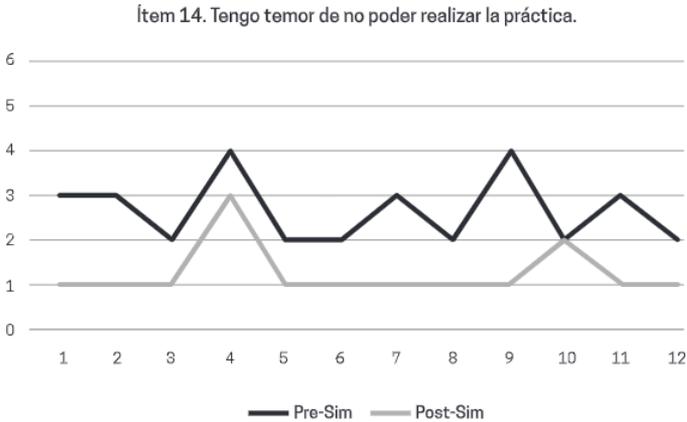


Figura 5. Evaluación del Ítem 14 contra el estrés de cada estudiante. Elaboración propia.

Conclusiones

La simulación virtual previa a la práctica real eliminó el estrés en el 66.32% de los estudiantes que presentaron estrés universitario en la primera evaluación previa a la simulación.

Es importante resaltar que la disminución del estrés posterior a la simulación tiende a estar más ubicada cerca de 1, el cual significa Nada estresado, no tiende a disminuir en una unidad, sino a desaparecer. Esto resalta el alcance de la simulación en la reducción del estrés presente en los alumnos, de un nivel superior, incluso en nivel 5 o 4 y desaparecerlo.

Se puede confirmar lo que mencionan Corvetto et al. (2013) en su investigación, que la simulación virtual ofrece un escenario controlado y seguro, esto se puede observar en las respuestas de los estudiantes en la última pregunta del instrumento, por lo que se sintieron con mayor seguridad y confianza al momento de pasar a la actividad.

También la simulación permite realizar actividades difíciles o de alto riesgo sin que el alumno corra peligro y le permite practicarlas una y otra vez. En esta investigación el alumno realizó una sola simulación previa a la práctica real, y se obtuvieron resultados positivos.

El estrés académico universitario se encuentra presente en los alumnos al realizar actividades que a la vista del docente pueden parecer sencillas o fáciles de realizar. El estrés puede ser influenciado por la deficiencia de las habilidades blandas en los estudiantes que pueden no estar desarrolladas como la confianza, comunicación y trabajo en equipo, y por lo tanto afectar en su desempeño académico.

Los resultados obtenidos concuerdan con lo publicado por Dávila-Cervantes (2014), la cual menciona que la simulación virtual provoca que los estudiantes realicen sus prácticas con mayor seguridad y menos estrés.

Se propone aplicar el mismo procedimiento en una práctica clínica que demuestre mayor estrés en mayor cantidad de ítems y alumnos en la parte previa de la simulación, para tener un mayor número de alumnos a evaluar, y así poder realizar una comparación a mayor escala.

Referencias

- American Psychological Association. (2019). Comprendiendo el estrés crónico. Retrieved from <https://www.apa.org/centrodeapoyo/estres-chronico>
- Andrews, B. y Hejdenberg, J. (2007). Academic stress in university students. *Encyclopedia of Stress*, 21(55), 612-614. <https://doi.org/10.1016/B978-012373947-6.00732-7>
- Carazo Vargas, P. y Chaves Castro, K. (2015). Recreación como estrategia para el afrontamiento del estrés en ambientes laborales. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 36(36), 43-55.
- Clinic Cloud. (2014). Usos de la realidad virtual en Medicina. Retrieved from <https://goo.gl/1aw4Tf>
- Corvetto, M., Pía Bravo, M., Montaña, R., Utili, F., Escudero, E., Boza, C. y Dagnino, J. (2013). Simulación en educación médica: una sinopsis. In artículo de revisión *rev Med Chile* (Vol. 141).
- Dávila-Cervantes, A. (2014). Simulación en Educación Médica. *Inv Ed Med*, 3(10), 100-105. Retrieved from <http://riem.facmed.unam.mx>
- Feldman, L., Goncalves, L., Chacón-Puignau, G., Zaragoza, J., Bagés, N. y Pablo, J. de. (2008). Relaciones entre estrés académico, apoyo social, salud mental y rendimiento académico en estudiantes universitarios venezolanos. *Universidad de Psicología*, 739-751. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rups/v7n3/v7n3a11.pdf>
- Hernández, J. M. (n.d.). Cuestionario de Autoevaluación del Estrés ante los Exámenes. Retrieved from https://www.unavarra.es/digitalAssets/112/112234_100000Cuestionario_ansiedad.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (McGraw Hill). México.
- Lane, J. L., Slavin, S. y Ziv, A. (2001, September). Simulation in medical education: A review. *Simulation and Gaming*, Vol. 32, pp. 297-314. <https://doi.org/10.1177/104687810103200302>
- Monzón, I. M. M. (2007). Estrés académico en estudiantes universitarios. *Apuntes de Psicología*, 25(1), 87-99. Retrieved from https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/12812/file_1.pdf
- Morán, D. B. (2017). Propuesta de uso de realidad virtual como alternativa para relajación del estrés referido en estudiantes del centro universitario UAEM.

ACERCA DE LOS AUTORES

Dra. Guadalupe Maribel Hernandez Muñoz
guadalupe.hernandezmn@uanl.edu.mx
Coordinadora



Coordinadora con más de 13 años de trayectoria en la Docencia, gestión de proyectos académicos, de investigación, y desarrollos tecnológicos. Actualmente es **Profesora de Tiempo Completo Titular** de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y **Profesora Invitada** en la Facultad de Ciencias de la Comunicación en el Programa Doctoral de Filosofía con Orientación en Comunicación e Innovación Educativa de la UANL. Cuenta con un **Doctorado en Ingeniería de Materiales** y, recientemente, egresada del programa **Doctoral en Educación**. Reconocimiento al Perfil Deseable por la Secretaría de Educación Pública del Programa para el Desarrollo Profesional Docente 2018-2021; **Investigador Nivel I otorgado por el CONACYT Sistema Nacional de Investigadores 2016-2019 y 2020-2023**. **Líder de un Cuerpo Académico** con grado Consolidado; sus líneas de investigación en educación están centradas en Educación en Ingeniería, y los procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación; en ingeniería se centra en la simulación numérica de procesos de manufactura. Ha publicado 14 artículos, 2 Libros; 10 capítulos de Libro; 10 Desarrollos tecnológicos vinculados con empresas e instituciones, y 6 memorias en extenso de congresos internacionales. Ha dirigido 26 tesis (dirección y codirección): 4 de doctorado,, 18 de maestría ; 1 de especialidad y 3 de licenciatura. Organizadora del Tercer Congreso Internacional de Investigación en Innovación Educativa en conjunto con el Centro de Investigación de Estudios Comparados de América Latina (CiECAL). Ha participado en Programas de divulgación la ciencia como el Verano Infantil “**Aprende Ciencia Jugando**”, “**Mujeres en la Ciencia**” en colaboración con CONACYT, ha sido **Promotora de Educación-Niñas STEAM Pueden**, con el Gobierno de México y la UNESCO. Actualmente es **Mentora en Educación Niñas OCDE-SEP**. Ha participado en comités dictaminadores y revisores de revistas

internacionales, proyectos CONACYT y Ferias de Ciencias. Miembro de la **Sociedad Mexicana de Educación Comparada**, en las actividades académicas, de investigación y difusión; del **International Society for Engineering Pedagogy (IGIP)** y **Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C. (COMIE)** y la **Red de Investigación en Educación** de la UANL.

SEMBLANZAS DE LOS AUTORES DE CAPÍTULO

Esquivel Ochotorena, Sonia. Egresada de la Universidad Autónoma de Nuevo León – Facultad de Ingeniería, Mecánica y Eléctrica, en la Maestría en Ingeniería con Orientación en Mecatrónica. Coordinadora del Centro de Simulación Clínica de la Escuela de Ciencias de la Salud de la Universidad del Valle de México, Campus Cumbres. Actualmente cursa el último año del Doctorado en Filosofía con Orientación en Comunicación e Innovación Educativa. Cuenta con participación en congresos nacionales e internacionales, además autora de dos capítulos de Libro, uno de ellos editado en Tenerife, España.

Franco-Caballero, María Elena. Maestría en Diseño Gráfico por la UDEM; Maestría en Administración de Negocios con enfoque en mercadotecnia en la Universidad Tecmilenio. Actualmente cursa el Doctorado en Filosofía con Orientación en Comunicación e Innovación Educativa en la UANL. La línea de investigación que ha desarrollado es innovación, cambio social y gestión del conocimiento. Desde el 2010 ha sido catedrática a nivel licenciatura en la Universidad de Monterrey. Ha participado como ponente en el 4 Congreso Internacional de investigación Educativa RIE-UANL (2020), Congreso Internacional de Investigación e Innovación Educativa UANL (2019), y Council for Advancement and Support of Education, CASE (2016).

García Castillo, Flor Araceli. Cuenta con un doctorado en Sistemas de Manufactura Avanzada en la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales. Actualmente es Profesora investigadora de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Se desempeña en Manufactura y áreas tecnológicas de instrumentación astronómica. Ha sido Responsable Técnica de Proyectos del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) que otorga el CONCATY desde el 2015. Cuenta con experiencia en el área productiva en empresas como NEMAK S.A de C.V, PRODUCTOS FINEX S.A de C.V y KP MÉXICO (Korean Plastic). Ha tenido participación en importantes foros como World Manufacturing Forum en Barcelona,

España y el International Council for Open and Distance Education en Canadá. Además, ha participado en programas como Mujeres en la Ciencia de CONACYT, Niñas STEM-OCDE y en el International Visitor Leadership Program “STEAM Education a Project for México”. Colabora activamente en promover la ciencia y tecnología en programas para la niñez y las mujeres.

García Guerrero, Erika Sofía. Estudiante de la Carrera de Ingeniero Mecánico Administrador. Se ha desempeñado como becario en el Departamento de Manufactura, auxiliando en actividades administrativas y de investigación. Ha participado en el Programa de Verano de la Investigación Científica y Tecnológica de la UANL (PROVERICYT) en el proyecto La Coasociación como Metodología para potenciar el aprendizaje mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en estudiantes universitarios. También ha participado en un congreso internacional en innovación educativa.

Garza Rodríguez, Laura Patricia. Ingeniero Administrador de Sistemas, egresada de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Cuenta con una maestría en Educación, con especialización en Tecnología educativa por la Universidad Virtual CNCI, Monterrey. Miembro del cuerpo Académico, de Administración y Negocios de la Universidad Virtual CNCI, Monterrey. Ha participado como autora de 1 Capítulo de Libro y 1 Artículo Científico, además de participar en foros nacionales e internacionales bajo la temática de Tecnología e Innovación Educativa. Actualmente se desempeña como jefa del Área Académica de la UEMSTAyCM en el estado de Nuevo León.

Gong, Xiangjun. Licenciatura y Maestría en Pedagogía con enfoque en la enseñanza del idioma chino como lengua extranjera. Desde 2014 a la fecha labora en Centro de Estudios y Certificación de Lenguas Extranjeras de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Durante el año 2015 obtuvo el reconocimiento de Maestro Excelencia por parte del Instituto Confucio” por el gobierno chino; en 2016 y obtuvo el reconocimiento como “Maestro de Excelencia” por Centro de Estudios y Certificación de Lenguas Extranjeras de La Universidad Autónoma de Nuevo León. Cuenta con 2 capítulos de libros y ha participado en foros nacionales e internacionales.

Hernández Estrada, Rocio Elizabeth. Licenciada en Comunicación por la FCC-UANL (2005), Maestría en Administración por la Escuela de Graduados de la FCQ UANL (2008). Estudiante del programa de

Doctorado en Filosofía con orientación en comunicación e innovación educativa de la FCC-UANL. Profesora Asociada A Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Cargo Administrativo en la Coordinación del Departamento de Escolar y Archivo y Líder de la Academia del Área Curricular de Formación General Universitaria (ACFGU) de la FMVZ UANL. Reconocimiento a la contribución de la mejora del índice de satisfacción de los estudiantes respecto al Desempeño Docente. Miembro del Comité de la Actualización del Plan de Desarrollo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UANL.

Hernández Muñoz, Guadalupe Maribel. Profesora de Tiempo Completo Titular de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y Profesora Invitada en la Facultad de Ciencias de la Comunicación en el Programa Doctoral de Filosofía con Orientación en Comunicación e Innovación Educativa de la UANL. Cuenta con un Doctorado en Ingeniería de Materiales y recientemente concluyó el programa Doctoral en Educación. Reconocimiento al Perfil Deseable por la Secretaría de Educación Pública del Programa para el Desarrollo Profesional Docente; Investigador Nacional Nivel I otorgado por el CONACYT Sistema Nacional de Investigadores. Líder de un Cuerpo Académico con grado Consolidado; sus líneas de investigación en educación están centradas en Educación en Ingeniería y los procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Leal Cantú, Alicia Celina. Licenciada en Informática Administrativa por la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Maestría en Educación Superior. Egresada del Programa Doctoral en Educación del Instituto de Proyectos Educativos de Monterrey. Miembro del Cuerpo Académico, de Administración y Negocios de la Universidad Virtual CNCI, Monterrey. Autora de 1 Capítulo de Libro y 1 Artículo Científico, además de participar en foros nacionales e internacionales bajo la temática de Tecnología e Innovación Educativa.

Montemayor Ibarra, Fernando. Ingeniero Mecánico Electricista, cuenta con una maestría en Ingeniería en Manufactura por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Egresado del Programa Doctoral en Educación de la Universidad de Baja California. Miembro del Cuerpo Académico en Ingeniería en Manufactura Avanzada y a cargo de la Línea de Investigación de Educación en Ingeniería. Cuenta con Perfil PRODEP otorgado por la SEP y actualmente se desempeña como Profesor en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctri-

ca de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Ha participado en congresos nacionales e internacionales y además cuenta con publicaciones de artículos científicos y capítulos de Libro orientados a educación por competencias y Laboratorios Virtuales.

Ramírez Salas, Bertha Alicia. Máster en Ciencias por la UANL (2006). Licenciada en Ciencias de la Comunicación por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (1983). Profesora de tiempo completo en la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Integrante del Cuerpo Académico "Comunicación, Innovación y Gestión del Conocimiento". Se desempeña como responsable de la Coordinación de Tutoría. Ha sido Autora y coautora en artículos y capítulos de libros. Su última publicación se centra en la educación en diabetes publicada en la Revista Internacional de Humanidades Médicas.

Torres Cordero, Heber Miguel. Maestro en Ciencias en Biomedicina Molecular por el CINVESTAV del IPN y es egresado del Programa Doctoral en Filosofía con especialidad en Comunicación e Innovación Educativa en la Universidad Autónoma de Nuevo León. En los últimos años se ha enfocado en la educación científica a través de un programa de formación de jóvenes investigadores. Actualmente es embajador latinoamericano de After iGEM para la comunicación y divulgación de la biología sintética. Cuenta con publicaciones como autor en capítulos de libros y 1 artículo científico, además ha participado en foros nacionales e internacionales, en este último como ponente invitado.

Treviño Alarcón, Andrea Ivanna. Egresada del Programa de Bachillerato Internacional Bilingüe del Centro de Investigación y Desarrollo de Educación Bilingüe de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Ha participado en el Programa de Verano de la Investigación Científica y Tecnológica de la UANL en el proyecto la Coasociación como Metodología para potenciar el aprendizaje mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en estudiantes universitarios. Actualmente es estudiante del programa de licenciatura de Multimedia y Animación Digital de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas.

Ulloa Monsiváis, Teresa. Estudiante de la Carrera de Ingeniero en Manufactura. Se ha desempeñado como becaria en el Departamento de Manufactura auxiliando en actividades administrativas y de investigación. También como becaria Conacyt en el proyecto de

Fortalecimiento de Infraestructura Aeronáutica. Ha participado en tres ediciones del Programa de Verano de la Investigación Científica y Tecnológica de la UANL (PROVERICYT) en proyectos relacionados con la educación en ingeniería y manufactura avanzada. Cuenta con participación en un foro internacional enfocado a innovación educativa. Fue ganadora en el programa de Innovación Acelerada desarrollado por la empresa CUPRUM participando con un equipo multidisciplinar.

La enseñanza universitaria tiene el objetivo de preparar y formar profesionales competentes que puedan contribuir a la sociedad mediante la investigación y la innovación, ya que se les forman científicamente para dar soluciones a lo que demanda la misma sociedad. Por ello, la docencia universitaria tiene un gran reto para el cual ha desarrollado prácticas educativas innovadoras que se llevan a cabo tanto en forma individual como grupal, con o sin el uso de tecnología, en un aula de clase presencial o en un aula virtual.

En este trabajo se presentan investigaciones centradas en las tendencias pedagógicas y tecnología educativa; la primera parte comprende cuatro investigaciones, iniciando con un análisis del profesor universitario y sus competencias digitales con el objetivo identificar su nivel y que sea capaz de llevar a cabo prácticas innovadoras educativas, incorporando tecnología como una herramienta que apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, se abordan prácticas que incorporan el aprendizaje-servicio, la mentoría, el aprendizaje basado en la investigación y el aprendizaje basado en competencias. La segunda parte se centra en realidades digitales inmersivas aplicadas a la educación, mostrando investigaciones relacionadas con realidad aumentada, laboratorios virtuales y cómo influyen estos entornos en el estudiante, tanto en la adquisición de conocimientos y habilidades, como en los resultados físicos y emocionales, entre los que se incluye el estrés.

