

Los autores de cada uno de los capítulos publicados en este documento autorizaron en forma escrita a la coordinadora del Libro Guadalupe Maribel Hernández Muñoz publicar en su nombre y difundir mediante la WEB en formato electrónico cada CAPÍTULO en su totalidad sin fines comerciales. Los capítulos que no se encuentren o la adquisición del libro impreso completo dirigirse a: <https://apublicaciones.com/>

ISBN 978-84-87372-25-4

Cita para el libro

Hernández-Muñoz, G. M. (2020). *Nuevas Tecnologías de la Educación*. Albahaca Publicaciones Madrid.

Cita para cada Capítulo de Libro

Apellido, Inicial de Nombre. (2020). **Nombre del Capítulo.** En G. M Hernández Muñoz (Coord.) M. H. Fernández-Carreón (Ed.), *Nuevas Tecnologías de la Educación* (pp. #inicial-#final). Albahaca Publicaciones Madrid.

1 El profesor universitario como agente principal de la innovación educativa

Nivia T. Álvarez Aguilar
Pablo Rodríguez Herrero

The University professor as the main agent of educational innovation

Every time is given more importance to the professionalization of the professor, especially the university professor who usually does not have pedagogical training. If taken into consideration that innovation must be a permanent need of the professor, then it must be recognized that the personal dimension is not always included in the innovation processes. Generally, more attention is given to the professional dimension. However, the professor's consideration as a person and as a professional is a decisive element to be able to innovate in educational practice. That is why the purpose of this work is to analyze the place that the professor occupies in the innovative educational processes. It is a work of reflection that seeks to analyze the sources and the author's own experience, provide arguments about the relationship between teacher training and the ability to innovate in her practice.

1.1 Introducción

Cada vez se otorga mayor importancia a la profesionalización del docente, sobre todo del docente universitario que habitualmente no posee una formación pedagógica. Si se toma en cuenta que la innovación debe ser una necesidad permanente del profesor, entonces hay que reconocer que la dimensión personal no siempre se incluye en los procesos de innovación. Generalmente se le otorga mayor atención a la dimensión profesional. Sin embargo, la consideración del docente como persona y a

la vez como profesional es un elemento decisivo para poder innovar en la práctica educativa. Es por ello que el propósito de este texto es analizar el lugar que ocupa el profesor en los procesos educativos innovadores. Es un trabajo de reflexión que busca sobre el análisis de las fuentes y la propia experiencia de los autores, aportar argumentos sobre la relación existente entre la formación del docente y la capacidad para innovar en su práctica.

Como es conocido, en todos los niveles educacionales se promueve la innovación formativa como vía esencial para lograr una mejor calidad de los procesos que se desarrollan en las instituciones educativas donde los procesos novedosos han de abarcar todas las esferas de la actividad.

Cuando se hace referencia a la innovación enseguida viene a la mente conceptos como: evolución, transformación, cambio, mejora. Por tanto, el innovar independientemente del enfoque que se aplique, es una condición esencial del desarrollo de la sociedad en general. En este sentido, Mulgan (2006) indica que innovar presupone buscar vías diferentes, novedosas y creativas para cubrir necesidades que son requeridas para mejorar o transformar determinado proceso, fenómeno o resultado.

La necesidad de innovar se agudiza en las condiciones actuales de la sociedad moderna, donde cada día se observa cómo la tecnología sustituye procesos que hasta hace poco tiempo eran privativos del ser humano. El desarrollo tecnológico es indetenible y por eso cada día se hace más complejo actuar responsablemente, de modo tal que el proceso de formación de los estudiantes no pierda su esencia humana.

Es obvio que para que un maestro sea innovador no es suficiente su preparación para llevar a cabo la actividad docente, ha de ser un buscador incansable, de realizar las actividades no solo de manera diferente, sino de tal forma que traigan a aparejadas mejores resultados. Como ha expresado Latapí, "la condición esencial para que el maestro aprenda es que tenga disposición a

aprender. Aprender implica hacernos vulnerables, suprimir seguridades, asumir riesgos" (Latapí, 2003: 18).

Una buena parte de las investigaciones relacionadas con la innovación educativa se orientan al mejoramiento de procesos de gestión, de formas y estrategias de enseñanza, de creación de nuevos recursos formativos, usos de las tecnologías en la enseñanza, nuevos modelos curriculares, y de evaluación entre otros, pero raras veces se relacionan con la preparación real del docente para acometer estas innovaciones.

El tomar en consideración las habilidades que poseen con que cuentan los profesores, sus cualidades personales, la dimensión ética de la profesión han de ser objetos también innovación. De manera tal que la disposición para la superación personal y profesional no quede como una simple aspiración individual ni tampoco institucional, sino que sea realmente factible y efectiva.

De lo anterior surgen una serie de preguntas, tales como:

- ¿La innovación ha de empezar por el propio docente?
- ¿Están preparados los profesores para innovar en su práctica?
- ¿La formación personal del docente influye en los procesos de innovación de su práctica?
- ¿La formación personal y profesional en el caso del maestro se han de integrar en una unidad dialéctica?
- Con frecuencia los docentes participan en actividades de formación y capacitación, pero generalmente no aplican lo aprendido y a los pocos días olvidan los conocimientos supuestamente asimilados. ¿Por qué ocurrirá esto?

Las respuestas a las interrogantes anteriores se hacen más complejas si se considera que el profesor universitario no posee una preparación para ejercer la docencia. Es por ello que este texto se propone como objetivo: analizar el lugar que ocupa el docente universitario en la innovación educativa desde la perspectiva de considerar la implicación del mismo de manera proactiva.

1.2 Sobre innovación educativa

Schumpeter (1935) al definir innovación tuvo en cuenta diferentes tipos de cambios: la introducción en el mercado de un nuevo bien o una nueva clase de bienes; el uso de una novedosa fuente de materias primas (ambas innovaciones en producto); la incorporación de un nuevo método de producción no experimentado en determinado sector o una original manera de tratar comercialmente un nuevo producto (innovación de proceso), o la llamada innovación de mercado.

La personalidad de los innovadores según Harvey et al. (1967), poseen un alto nivel de abstracción, alta capacidad de adaptación a escenarios inmediatos, con mayor grado de tolerancia, más relativismo, alto grado de independencia para resolver problemas y explorar soluciones sin miedo a los riesgos por contradecir la verdad oficial y de las exigencias sociales, marcada orientación práctica, con un modo de comportarse exploratorio, aceptación de inseguridades, autonomía, entre otras.

Al referirse a la innovación Drucker (1985) realiza aportes a dicho concepto, haciendo mención de forma exclusiva a los empresarios innovadores y de manera concreta a un cambio para producir más riquezas.

Otras definiciones abarcan un espectro más amplio cuando expresan que la innovación consiste en originar, asimilar y explotar exitosamente la novedad en los ámbitos económico y social (IEU, 2013). Esta definición también es bastante amplia y presupone introducir mejoras en las diferentes esferas de la actividad humana.

Como se observa en las ideas expuestas, la innovación surge como una necesidad de supervivencia del sector empresarial. Por esta razón, hace referencia a objetos medibles, tales como procesos y productos. Sin embargo, si bien es cierto que en materia educativa también debe ser posible cuantificar y medir ciertos procesos y productos no se puede descuidar el aspecto subjetivo ya que los resultados obtenidos, a diferencia de una empresa, tienen mucho que ver con los procesos subjetivos de los sujetos implicados como expresa Herrán (2008).

Proponemos un compromiso docente con la transformación social y el mejoramiento de la vida, comenzando por la innovación más importante: el cambio interior, desde la indagación y el incremento de reflexividad, obviamente más allá de la investigación-acción (Herrán, 2008: 36).

Por tanto, no es posible comprender la innovación educativa en el mismo sentido que se entiende en una empresa. No obstante, a que esta interpretación parece evidente, la mayoría de las veces se identifica la innovación con lo que se ve, lo que observa, se usa o se necesita en el plano socioeconómico, pero no con lo que siente, piensa, y cómo actúa el sujeto de la innovación, en este caso: el docente, los directivos, los estudiantes, el personal administrativo, etc.

Diferentes autores fundamentan desde distintas posiciones lo imprescindible que resulta hoy día, contar con profesores innovadores. Peña (2018) desde un enfoque complejo analiza la necesidad de que el docente sea un constante innovador de su práctica y no un simple consumidor de diferentes estrategias de capacitación y superación relacionados con la innovación educativa.

Sin embargo, son muchos factores objetivos que obstaculizan la innovación del docente. En este sentido, Carbonell (2002) señala que entre los obstáculos para la innovación educativa se encuentran; “las paradojas del doble curriculum”, “el corporativismo interno”, “los efectos perversos de las reformas”, entre otros. Por su parte, Álvarez (2017), destaca que los siguientes factores pueden estimular o frenar la actividad innovadora de los profesores:

- Políticas gubernamentales.
- Políticas educativas.
- Modelos curriculares cerrados y dogmáticos.
- Estilos de dirección de directivos.
- Normativas y reglas excesivas.
- Limitaciones institucionales para ejercer creativamente la práctica.
- Poco reconocimiento social y salarial.

La innovación educativa ha de tener por fin último el mejoramiento de todos los sujetos que intervienen en la educación como fenómeno social y no solo de los estudiantes como con frecuencia se indica. Es incuestionable que no puede haber mejoramiento de los alumnos si no incluye a docentes y directivos.

Cuando se habla de innovación educativa hay que considerar que:

- Ha de empezar por los propios docentes y los directivos.
- No puede haber innovación verdadera sin una transformación interior de las personas que innovan.
- La innovación educativa ha de ser integral afectando todos los componentes del proceso formativo y no una parte de él.

Las condiciones señaladas anteriormente evitan que la innovación se convierta en involución o en un fenómeno meramente formal.

1.3 La profesión docente y la innovación

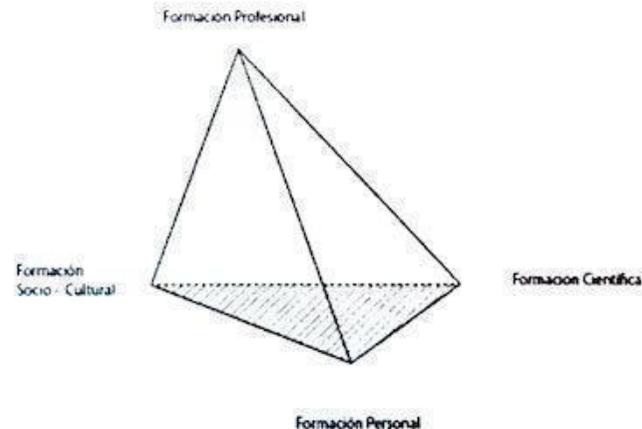
En múltiples investigaciones se aborda la profesionalización del docente empero, en pocos casos se brinda atención a las características personales del profesor y su preparación real para desarrollar de manera innovadora su práctica laboral y la formación de sus estudiantes. En este sentido, Estévez-Nenninger, Valdés-Cuervo, Arreola-Olivarría, y Zavala-Escalante, destacan que:

por lo común, el conocimiento de los profesores universitarios en México acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje es producto de la experiencia y del efecto de la socialización que les hace repetir, hasta cierto punto, los esquemas y modelos de los profesores que les enseñaron cuando fueron estudiantes. Los docentes universitarios suelen carecer de formación didáctica específica o general; más bien, su formación corresponde al campo de la disciplina que enseñan (Estévez-Nenninger, Valdés-Cuervo, Arreola-Olivarría, y Zavala-Escalante, 2014: 53).

De acuerdo al criterio general, un docente innovador ha de contar con los suficientes recursos personales y profesionales en diferentes dimensiones (fig. 1) para poder transformar su práctica a niveles cualitativamente superiores. Significa que una adecuada formación profesional se sustenta en un alto dominio de la disciplina que imparte, un desarrollo de sus cualidades y valores personales acordes con el objeto de la profesión y un nivel de conocimientos en los aspectos sociales y culturales.

Como bien señala Berpova (2014) un docente con un alto nivel de profesionalidad se caracteriza por la búsqueda constante de altos logros en la actividad profesional, en el auto perfeccionamiento, auto-desarrollo, auto-instrucción, autorrealización del potencial creativo y la aportación de sus energías vitales al sentido humano de la actividad. Para esta autora el desarrollo personal del docente es la base del desarrollo profesional.

Figura 1. Dimensiones de la formación del docente innovador



Fuente: Elaboración propia

Relacionado con lo anterior, las ideas de Ghani (1992) y Sansano (1993) aluden a que el profesor es el primordial agente innovador si ostenta un buen desarrollo y profundo conocimiento de su disciplina; ejecuta procesos de reflexión acerca de las fortalezas y debilidades de

su quehacer pedagógico, y por mejorarlo a través de innovaciones en sus clases para una mejor formación de sus estudiantes.

Por su parte autores como Huberman (1973) y Rivas (2000) suponen que la capacidad de análisis que poseen los profesores sobre su práctica posiblemente pudiera asociarse a características de su personalidad tales como: ser crítico, desafiante, rebelde, autónomo, realizador, entre otros.

Todos tienen la capacidad de actuar correctamente, cuando no lo hacen es porque no saben usar bien esa capacidad. Pocas veces se piensa que el mejoramiento de uno mismo puede traer aparejado grandes cambios en su quehacer profesional. Más que cualquier otra profesión, el ejercer la docencia puede constituir un proceso formativo permanente, enriquecedor y transformador del propio profesor como ser humano y como profesional.

El oficio de docente:

- Es una síntesis de todas las profesiones.
- Trasciende cualquier disciplina.
- Ha de enseñar a usar aquellas capacidades que no están en el contenido curricular y que se necesitan para vivir y transformar así mismo y al entorno.
- Tiene la responsabilidad de enseñar al estudiante a comprender el universo como un todo y que se visualice como parte indisoluble de ese todo.

Mas y Tejada (2012) y Tejada (2013) precisan que, en un contexto de aprendizaje permanente y autónomo, el desarrollo laboral de los profesores implica que estos:

- Reflexionen sobre su práctica sistemáticamente.
- Desarrollen investigaciones en las clases.
- Apliquen en su práctica los resultados de la investigación.
- Evalúen la efectividad de sus estrategias de enseñanza y las transformen constantemente.
- Evalúen sus propias necesidades de autoaprendizaje

y superación.

- Colaboren con otros docentes de diferentes disciplinas
- Incorporen las tecnologías del aprendizaje y de la comunicación en su ejercicio profesional.

Aunque numerosos estudios abordan el tema de las competencias docentes, entre los tres grupos de competencias más comúnmente identificadas se encuentran:

- Capacidades profesionales, relacionadas con la experiencia profesional y las habilidades técnicas, se corresponden con las competencias propias de la especialidad.
- Competencias pedagógicas y sociales, son aquellas que se relacionan con los procesos didácticos, la formación de los estudiantes, la integración de las funciones formativas, la mentorización, el aprendizaje en grupo y la aplicación del conocimiento.
- Capacidades competenciales de gestión que facilitan la relación con agencias formativas y la inspección de prácticas (adaptado de Tejada, 2103: 176).

Cuando se analizan esos tres grupos de competencias inmediatamente surge la pregunta: ¿Cómo puede el docente desarrollar esas competencias sin una conciencia clara, sin haber sentido una necesidad intrínseca de hacerlo? Estas tres competencias serán posibles si el nivel de formación personal de los profesores no fuera un obstáculo. Es un hecho que los docentes no saben muchas veces ni “qué”, ni “cómo” deben aprender para ser buenos profesores. “Reinventarse siempre es algo provocado, por lo general no cambiamos si no se nos obliga a ello” (Hernández y Barnés, 2012).

Es imposible la innovación educativa universitaria cuando se centra la formación del estudiante universitario solo en:

- Los modelos curriculares.
- Los programas educativos.

- Las asignaturas.
- Las normativas.

1.4 Concientización por parte del docente de la importancia de innovar en su práctica

Ante todo, se requiere profundizar en el tema poco investigado acerca de ¿Cómo aprenden los docentes? Latapí (2003: 21-23) propone cuatro ideas que ayudan a descifrar esta incógnita:

Primero. Para aprender hay que querer adquirir conocimientos. Y para aprender algo que sirva para mejorar la propia práctica, hay que relacionar lo que se aprende con la práctica. Esto implica una concientización del profesor que lo aleje de su ego, de su desacertada idea de que “hace las cosas bien”, tener vocación para ejercer la docencia y sobre todo sentirse responsable del tipo de formación que está dejando a sus estudiantes.

Segundo. Para aprender hay que dedicarle tiempo. En este caso, la innovación como un proceso consciente requiere de investigar, de explorar nuevas formas de hacer lo que practica cotidianamente y esto por supuesto requiere dedicarle una dosis de energía y tiempo.

Tercero. Para aprender hay que empezar por analizar las propias necesidades de aprendizaje. Lógicamente, nadie mejor que el docente ha de conocer qué necesita para hacer transformaciones en su actividad con mejores resultados que los que obtiene habitualmente. Los cursos y talleres de formación y capacitación que se establecen como obligatorios, generalmente dejan un aprendizaje pobre si el profesor no está consciente que es útil y lo necesita.

Cuarto. Cada maestro tiene que crear sus propios ambientes de aprendizaje donde puede apoyarse en diferentes vías tanto de forma individual, como a través de un aprendizaje y retroalimentación de otros docentes que tienen sus mismos intereses.

Pueden existir múltiples alternativas que posibiliten la innovación del profesor. Entre otras pueden destacar:

- Introspección sistemática para la concientización de su rol docente, en qué estado está, de qué adolece y cómo puede superar sus vacíos de formación.
- Intento de desarrollar las actividades de manera diferente.
- Análisis de la coherencia entre lo que exige a sus estudiantes y lo que él como docente les ofrece.
- Condiciones requeridas para ser un agente de cambio en la vida de ellos mismos y de los alumnos.
- Práctica del autoconocimiento (¿quién soy? ≠ ¿qué soy?).
- Retroalimentación sobre experiencias formativas entre colegas.
- Visitas mutuas de profesores a actividades académicas.
- Talleres sobre autoconocimiento y formación.

1.5 Algunas recomendaciones para innovar en clase

- Realizar aportaciones basadas en ideas propias, argumentación original y personal.
- Enfoque de un mismo fenómeno o proceso desde diferentes ópticas.
- Propuestas de múltiples alternativas de solución a un problema tanto de las disciplinas docentes como de tipo social.
- Clarificación de diferencias entre memorizar y pensar y la importancia de cada una de ellas.
- Establecimiento de la unidad necesaria entre memorizar y pensar.
- Comprensión de que “formar” no es amaestrar o adoctrinar.
- Práctica la autocrítica y la rectificación madura, no ego-céntrica.
- Conjugación de las iniciativas personales con beneficios para todos.

1.6 Preguntas para reflexionar en cuanto a la innovación

- ¿Qué estrategias estoy usando para impartir un tema

y que resultados he tenido, ¿dónde han estado los fallos?, ¿cuáles han sido los mayores éxitos?

- ¿Cómo hago para garantizar que los trabajos en equipo sean en realidad actividades de cooperación y colaboración con aportes personales?
- Cómo se usa el contenido de las clases para tratar aspectos profesionales, personales y sociales, de modo que los estudiantes concienticen que ese conocimiento trasciende los límites de la materia.
- ¿Cómo realizo la evaluación?, ¿conjugo la normativa y marcos de referencia con enfoques propios?
- ¿Coexiste correspondencia entre las formas nuevas de enseñar y lo que se evalúa?

1.7 Conclusiones

Existen múltiples y diversas investigaciones sobre innovación educativa pero no siempre se otorga la importancia que tiene el docente como sujeto activo de la invención. Si se diseñan nuevos y modernos métodos y formas de enseñanza, currículos innovadores, novedosos modelos y no se toma en cuenta la preparación del profesor para implementar lo nuevo, entonces no servirá de mucho todo ese arsenal de alternativas para mejorar los procesos de formación de los alumnos. En este caso, el docente ha de convertirse en cierta forma en un eterno estudiante que constantemente está aprendiendo, investigando, transformándose a sí mismo y a su práctica.

Es de vital importancia que los procesos educativos innovadores tomen muy en cuenta las características personales y profesionales de los profesores en cuanto a las capacidades para implementar las innovaciones. A su vez, que cada docente a la par que introduzca innovaciones propuestas por otros profesores desarrollen sus propios procesos de cambio.

La innovación de la práctica educativa requiere no solo de una preparación técnica por parte del docente, necesita en primer lugar que éste esté consciente de la importancia de una mejora continua y sistemática de su

actividad formativa. Que incluya en primer lugar un cambio en su manera de pensar y hacer las cosas que abarcan su desarrollo personal y profesional.

El profesor que innova es aquel que está consciente de sus vacíos personales y profesionales y así quizá en lugar de hablar de inteligencia emocional, por qué no hablar de una inteligencia innovadora donde la mente-vehículo humano por excelencia-, permita poner en juego no solo las emociones, sino todo el conjunto de atributos y dones que están latentes en cada uno de nosotros, esperando ser despertados.

Bibliografía

- Álvarez, N. (2017) "El mejoramiento personal del docente: componente esencial de la innovación educativa", *Educación, innovación y formación de ingenieros*, N. Álvarez, J.A. Castillo (coordinadores), México, Cengage, 27-37.
- Ветрова. Я.А. (2014) "Исследование базовых условий наличия акмеологической позиции у педагога", *Вестник Томского государственного университета*, 1(380), 166-172. <http://sun.tsu.ru/mminfo/0000-63105/380/image/380-166.pdf>.
- Carbonell, J. (2002) *La aventura de innovar*, Madrid, Morata.
- Instituto de Estadística de la Unesco (IEU) (2013) *Comparación de las estadísticas de educación en el mundo*, Montreal, Unesco.
- Drucker, P. F. (1985) *Innovation and Entrepreneurship*, Barcelona, Edhasa.
- Estévez-Nenninger, E.H., Valdés-Cuervo, Á.A., Arreola-Olivarría, C.G., Zavala-Escalante, M.G. (2014) "Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios", *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(13), 49-64. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281031320004>.
- Ghani, Z. (1992) *The use of participatory, school-based, and community supported innovations in formal basic education*, Ottawa, IDRC.

- Harvey, O.J., Hunt, D.E. y Schroder, H.M. (1967) "Conceptual systems and attitude change", <https://archive.org/details/conceptualsystem00harv/page/n6>.
- Hernández, E., Barnés, H.G. (2012) "Las pautas para reinventarse según el psiquiatra Luis Rojas Marcos", *El confidencial*. https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2012-07-07/las-pautas-para-reinventar-se-segun-el-psiquiatra-luis-rojas-marcos_582985/.
- Herrán, A. de la (2008) "Hacia una Educación para la Universalidad: Más allá de los ismos", *De la identidad local a la ciudadanía universal: el gran reto de la educación contemporánea*, J. Valle (coordinador), Bilbao: Fundación para la Libertad-Universidad Autónoma de Madrid. <http://www.paralalibertad.org/>.
- Huberman, A. M. (1973) "Understanding change in education: an introduction", Unesco. <https://unesdoc.un-esco.org/ark:/48223/pf00000003397>.
- Latapí Sarre, P. (2003) "¿Cómo aprenden los maestros?", *Cuadernos de discusión*, No. 6. https://www.oei.es/historico/docentes/articulos/como_aprenden_maestros_latapi.pdf.
- Mas, O., Tejada, J. (2012) *Docencia universitaria. Funciones y competencias*, Madrid, Síntesis.
- Mulgan, G. (2006) "The process of social innovation". *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 1(2), 145-162.
- Peña Lozada, J. (2018) "Transformación del Docente desde el Pensamiento Complejo", *Revista Scientific*, 3(7), 211-230. <https://doi.org/10.29394/Scientific-issn.2542-2987.2018.3.7.11.211-230>.
- Rivas, M. (2000) *La innovación educativa, procesos y estrategias*, Madrid, Síntesis.
- Sansano, M. (1993) "El trabajo Docente y la Renovación de la Escuela", *Cuadernos de pedagogía*, 1(220), 40-43.
- Schumpeter, J. A. (1935) "Análisis del cambio económico", *The Review of Economics Statistics*, 17(4), 2-10.
- Tejada, J. (2013) "Profesionalización docente en la universidad: implicaciones desde la formación", *RUSC*.

Universities and Knowledge Society Journal, 10(1), 170-184. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=780257-11012>.

2 Nuevas tecnologías implementadas en la educación. Motivación Digital

Guadalupe Maribel Hernández Muñoz

New technologies implemented in education.
Digital Motivation.

Nowadays, Information Technology (ITs) has become part of our daily work and activities. Allowing the persons to do a number of online activities, such as: buy, interact, learn, have fun, and be connected in real-time with more people. For young people these virtual environments are more natural, cause they're a generation that was born and grows with them, that's why they become a digital native community that's willing to take physical life to virtual environments. Therefore, the following investigation analyzes the relationship between young university students, their use of social networks, their leadership and motivations on online social responsibility issues. It's a fact that young people connect to virtual environments and use them for different activities, making these platforms more than a means of communication. Social networks can potentiate expression, participation, and commitment to social responsibility, but also it's important to understand the motivations of students to make these platforms more useful.

2.1 Motivación en la educación

Existen muchas teorías acerca de la motivación en el campo educativo, las cuales han tratado de explicar los elementos que influyen en la motivación y por ende en el rendimiento académico. Una de las teorías que más resaltan en este tema y en el campo de la psicología de la educación son la de Weiner (1986) en la que señala que cuando se tiene un resultado negativo o que no cumple con las expectativas, entonces comienza la indagación de las causas que expliquen estas mismas, resaltando aspectos como la capacidad, esfuerzo, suerte o la

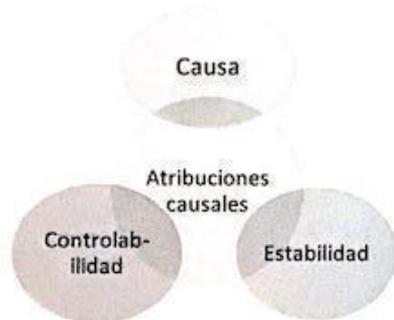
dificultad de las actividades asignadas (Cabanach, Arias, Núñez y González-Pienda, 1996).

Weiner (1974, cfr. García López, 2006) afirma que las demostraciones de la motivación con relación al rendimiento están influenciadas por los procesos inferenciales y cognitivos; así como, las atribuciones causales o la denominada teoría de la atribución en contextos vinculados lo están con el logro, haciendo referencia en ambos casos a las causas percibidas del fracaso y del éxito (García López, 2006: 225-226). Esto se ilustra en la fig. 1, en donde basado en dicha teoría se presenta una secuencia motivacional con lo que respecta al éxito y el fracaso, esto quiere decir que si se tienen resultados positivos se generará sentimientos de felicidad o si el resultado es lo contrario se obtendrán sensaciones de sorpresa y/o tristeza. Las atribuciones causales son de tres tipos:

- A El control (*locus control*), se clasifica en interno o externo de la persona.
- B Controlabilidad, se divide en controlable o incontrolable.
- B La estabilidad, se identifica como estable o inestable, de acuerdo al grado de inmutabilidad o cambio de la causa en el tiempo (Gutiérrez, 2016).

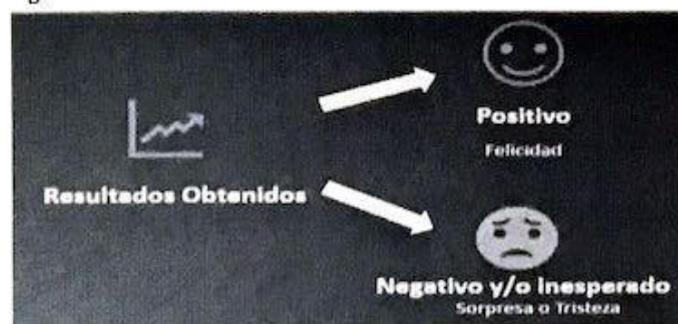
Figura 1. A. Dimensiones de atribuciones causales asociados al éxito y al fracaso de una tarea o actividad y B. Secuencia motivación

A



Fuente: Elaboración propia a partir de Gutiérrez (2016).

B



Fuente: Elaboración propia a partir de Gutiérrez (2016).

La motivación constituye uno de los procesos más importantes que inciden en el aprendizaje escolar (Cabanach et al., 1996). Una de las formas de motivar o incrementar la participación del estudiante es a través de imágenes, relacionado a este tema existen investigaciones como la de Yamila (2014) acerca de cómo aprender y enseñar a través de contenidos visuales: fotografías u otros materiales ilustrativos y los resultados relevantes son que al utilizar este tipo de recursos como una estrategia de enseñanza-aprendizaje logran ser eficaces, al incrementar el interés y la participación del estudiante.

En la era digital y en el contexto de la educación, existen investigaciones en las cuales se utilizan herramientas tecnológicas y estrategias innovadoras para propiciar el aprendizaje, y así mismo generar la motivación del estudiante, como es la gamificación la cual ha sido empleada para motivar a los estudiantes y dinamizar el desarrollo de contenidos en el aula (Corchuelo Rodríguez, 2018). Aunado a este tema también se utilizan las insignias digitales como un importante componente motivador al ser usadas como herramienta pedagógica ya sea como alternativa o como complemento de una calificación tradicional (Palazón-Herrera, 2015). Otro recurso es la pizarra digital interactiva la cual también resulta un potenciador motivacional como lo muestra en su trabajo González y Durán (2015), en el cual resalta que no solo fomenta al

estudiante, sino también al profesor. Una de las características que presentan es la utilización de objetos multimedia. El término multimedia:

engloba a todo entorno de comunicación capaz de permitir la combinación en un solo sistema de medios como la imagen, tanto estática como en movimiento, sintética o no, analógica o digital, el sonido y el procesamiento de datos. Su principal característica suele ser la interactividad (Aguilar y Morón, 1994: 81).

Uno de los componentes fundamentales de la multimedia es la imagen, la cual ha sido utilizado como un recurso didáctico en cualquier nivel educativo de la enseñanza, como se describió anteriormente, ya sea dentro del uso de la gamificación, como en la pizarra digital, en las redes sociales o en las insignias digitales. Si partimos de la definición matemática tanto de imagen analógica como digital, Mejía (2005) la considera de la siguiente forma:

(...) *imagen* es una función bidimensional, $f(x,y)$, donde x y y son coordenadas espaciales (en un plano), y f en cualquier par de coordenadas es la intensidad o nivel de gris de la imagen en esa coordenada. Con lo que respecta a una imagen digital se define cuando x,y , y los valores de f son todas cantidades finitas, discretas, esta a su vez se compone de un número finito de elementos, cada uno con un lugar y valor específicos, llamados *pels* o *pixels* (Mejía, 2005).

Este tipo de recursos como son las imágenes y los textos entre otros tipos de contenidos que contienen programas o aplicaciones que se encuentran en plataformas digitales, en un lugar de internet, donde se almacenan.

Son empleadas por parte del profesor desde una forma tradicionalista, a través de algún discurso, o al utilizar alguna frase motivacional escrita en el pizarrón.

Este texto se centra en utilizar herramientas tecnológicas en combinación con la motivación tradicional, para esto se realizó la selección de imágenes de distintas plataformas digitales, que cuente con un contenido motivador, pues el objetivo es medir el impacto que tiene,

desde la percepción de estudiante universitario, este tipo de estrategia motivadora tanto en actividades diarias de clase, como en el entorno académico, personal y en el aprendizaje de la vida.

2.2 Metodología para la comprensión de la implementación de las nuevas tecnologías en la educación

Este trabajo se presenta como una investigación para mejorar la práctica docente en el ámbito de la educación superior, aunque no está limitada su aplicación. Se empleó el método descriptivo, ya que el objetivo era medir la perspectiva del estudiante acerca del impacto motivacional que tiene lugar con la repercusión digital en su entorno académico. Se utilizan un promedio 25 imágenes digitales que contienen frases motivacionales, las cuales se aplicación en dos momentos distintos en el aula: al iniciar y terminar una sesión de clase, unido al fortalecimiento extra-aula mediante la publicación de otras imágenes en la red social. En las fig. 2 y 3 se muestran algunas imágenes utilizadas.

Figura 2. Imágenes con contenido motivador: A. Imagen utilizada al inicio de sesión



Fuente: "Grupo privado de procesos de manufactura", Facebook
A. Imagen digital motivadora 1. Características 385pxX385px.

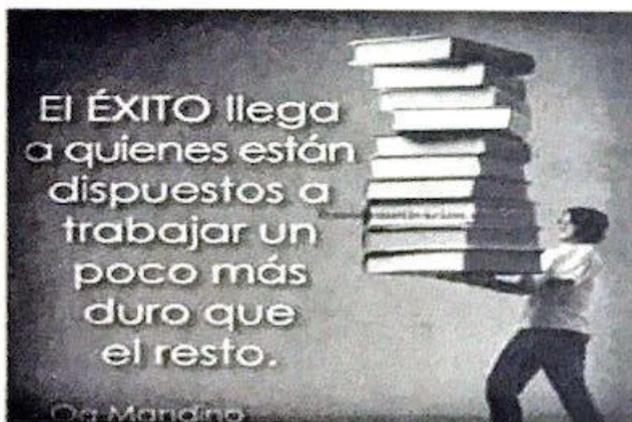
B. Imagen digital motivadora 2 utilizada al final de sesión.



Fuente: "Frases para la vida", Facebook

B. Imagen digital motivadora 2. Características 180pxX185px

Figura 3. Imagen con contenido motivador utilizada en la red social del grupo de participantes



Fuente: "Grupo privado de procesos de manufactura", facebook

Se utilizó el enfoque de análisis mixto y se aplicó un instrumento tipo cuestionario al terminar el curso semestral a estudiantes universitarios de carreras de ingeniería de una universidad pública. El cuestionario diseñado recoge aspectos de identificación del participante,

y está compuesto de 12 ítems en total acerca de la variable principal de estudio que es la motivación, así como el impacto de los sentimientos y la influencia en su entorno académico. Se estructuró bajo escala de Likert de 5 puntos: totalmente de acuerdo, bastante de acuerdo, ni en desacuerdo ni en de acuerdo, bastante en desacuerdo y totalmente desacuerdo; además, dos ítems se relacionaron acerca de seleccionar el sentimiento que les causaba la imagen digital motivadora; así como, otro ítem abierto para analizar la retención de la frase motivacional con la que se quedaron interesados o los comentarios generados por esta experiencia. El análisis de los datos se realizó mediante el software estadístico SPSS, y el estudio de la fiabilidad del instrumento se efectuó mediante Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0,9. Cabe destacar que también se realizó un análisis observacional de parte del profesor que estuvo a cargo de las sesiones de clase, en el cual se detallan los resultados con mayor significancia de acuerdo a la réplica de la estrategia motivadora obtenidas por las imágenes aplicadas en este trabajo.

2.3 Participantes en la muestra de investigación

Se aplicó un diseño cuasiexperimental, es decir no aleatorio, utilizando tres grupos A(n=21), B(n=30) y C(n=26) de carreras de ingeniería que cursan el 3er. semestre en una unidad de aprendizaje del área curricular disciplinario en la modalidad semipresencial. Participaron en este estudio un total de 77 estudiantes, de los cuales, por género, el 75,3% es masculino, y el 24,7% femenino. La mediana de edad es de 19 años.

2.4 Resultados

Para la evaluación de los resultados a este cuestionamiento se realizó un análisis en dos vertientes. En primera instancia, se etiquetaron la escala de 5 valores de respuestas, en donde se indicaba que el valor (1) correspondía a la respuesta de "menor" importancia; mientras

que el valor (5) era el de mayor importancia; estos valores fueron etiquetados de la siguiente manera: (1) totalmente en desacuerdo; (2) bastante en desacuerdo; (3) ni en desacuerdo ni en acuerdo; (4) bastante de acuerdo y (5) totalmente de acuerdo. Los resultados que se obtuvieron se muestran en el cuadro 1, acerca de cómo las imágenes digitales con frases motivacionales sí influyeron como un motivante en su entorno, además de generar pensamientos positivos y el hecho de cómo impactaron en su vida académica.

Como se puede observar en el cuadro 1, El ítem con mejor evaluación de una media de 4,58, muestra que las frases motivacionales que se utilizaron en formato de motivador digital, lo que generaron sentimientos positivos duran la clase; continuando con otro ítem con alta evaluación (4,57), con este tipo de medios motivacionales permitieron reflexionar sobre su responsabilidad como estudiantes. Mientras, que el ítem con menor valoración es referente a entablar una comunicación con otros compañeros con el tema de las frases motivacionales que se aplicaron durante el curso.

Cuadro 1. Repercusión de las frases motivacionales

| Ítems | Media | Desviación estándar | Totalmente en desacuerdo | | Bastante en desacuerdo | | Ni en desacuerdo ni en acuerdo | | Bastante de acuerdo | | Totalmente de acuerdo | |
|--|-------|---------------------|--------------------------|-----|------------------------|-----|--------------------------------|------|---------------------|------|-----------------------|------|
| | | | F | % | F | % | F | % | F | % | F | % |
| 1. Generaron sentimientos positivos durante cada clase | 4,58 | 0,593 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5,2 | 24 | 31,2 | 49 | 63,6 |
| 2. Motivaron a realizar las actividades de clase | 4,54 | 0,682 | 1 | 1,3 | 0 | 0 | 8 | 10,4 | 19 | 24,7 | 49 | 63,6 |
| 3. Motivaron durante mi día en la escuela | 4,48 | 0,718 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 13 | 20 | 26 | 47 | 61 |
| 4. Motivaron en mi vida personal | 4,45 | 0,838 | 2 | 2,6 | 0 | 0 | 11 | 14,3 | 16 | 20,8 | 48 | 62,3 |
| 5. Permitieron tener pensamientos positivos, aunque me sienta mal | 4,52 | 0,736 | 1 | 1,3 | 0 | 0 | 5 | 6,5 | 23 | 29,9 | 48 | 62,3 |
| 6. Prestar más atención a como me sentía | 4,47 | 0,721 | 1 | 1,3 | 1 | 1,3 | 7 | 9,1 | 23 | 29,9 | 45 | 58,4 |
| 7. Ayudaron a tener mejores calificaciones o desempeño académico | 4,76 | 0,785 | 0 | 0 | 1 | 1,3 | 13 | 16,9 | 28 | 36,4 | 35 | 45,5 |
| 8. Permitieron reflexionar sobre mi responsabilidad como estudiante | 4,57 | 0,594 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5,2 | 25 | 32,5 | 48 | 62,3 |
| 9. Permitieron platicar con otros compañeros sobre el tema de frases | 4,21 | 0,884 | 1 | 1,3 | 3 | 3,9 | 14 | 18,2 | 23 | 29,9 | 36 | 46,8 |
| 10. Permitieron utilizar o aplicar la misma técnica en otro lugar | 4,36 | 0,887 | 1 | 1,3 | 1 | 1,3 | 12 | 15,6 | 18 | 23,4 | 45 | 58,4 |

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario "Motivación"

2.5 Motivación

Con lo que respecta a los ítems relacionados al impacto de la motivación digital en el entorno académico, los resultados agrupados muestran que este tipo de estrategia de apoyo para motivarse al realizar actividades de clase, en la escuela y en su vida profesional: el 88,3% lo considera muy motivador y en cambio el 11,7% sólo lo considera de forma general. Por ítems y su respuesta en escala Likert, se observa, en la fig. 4, un comportamiento positivo con lo que respecta a como influyó la motivación digital en su entorno.

Figura 4. Motivación en el entorno del estudiante



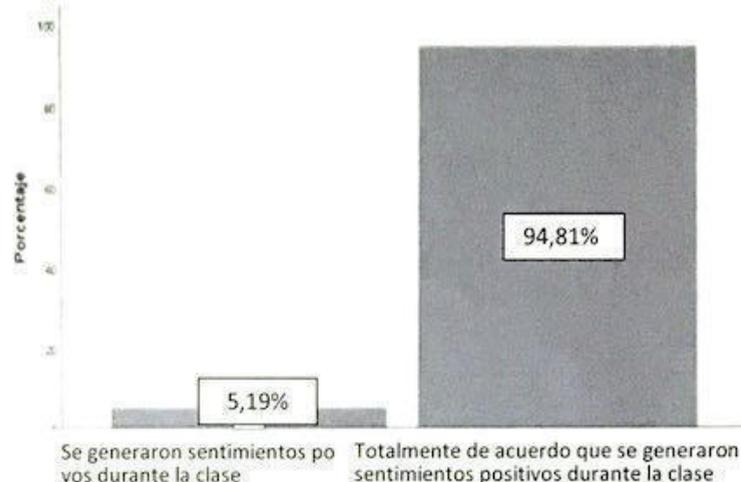
Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario "Motivación"

2.6 Pensamientos positivos y autoanálisis

Las respuestas de los participantes con relación al hecho de que sí se generaron sentimientos positivos durante la clase al comenzar con la motivación digital, el 94,81% está totalmente de acuerdo con que se generaron pensamientos positivos durante la clase (fig. 5). De aquellos estudiantes que consideraban que se sentían mal al iniciar la clase, el 92,21% respondieron que las imágenes le generaron en ellos pensamientos positivos, aun estando

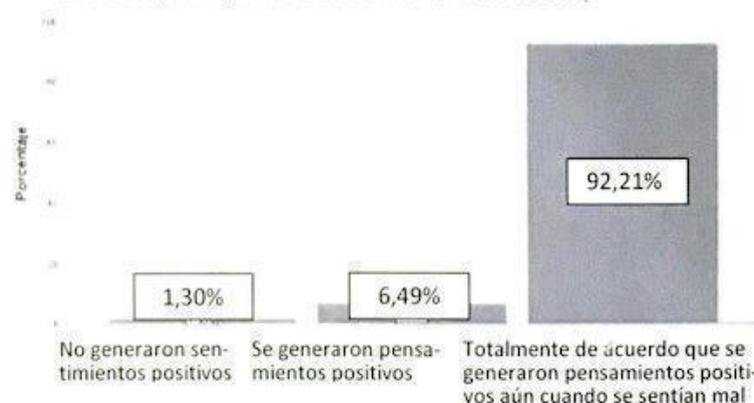
en la situación anímica en la que se encontraban (fig. 6).

Figura 5. La motivación digital y la generación de sentimientos positivos durante la clase



Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario "Motivación"

Figura 6. La motivación digital y los sentimientos positivos aun cuando el participante se sentía mal al inicio de clase



Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario "Motivación"

Los resultados con lo que respecta a que si la motivación digital apoyó al participante a prestar más atención

a como se sentía previamente a ese momento, se muestran en el cuadro 2, los resultados describen como primer punto que el 90% prestó atención plenamente a como se sentía, el 9% le permitió poner atención a como se sentía, es decir a relacionar este tipo de motivación con sus sentimientos, y por último, solo un 1% no relacionó la motivación con su sentir en el momento.

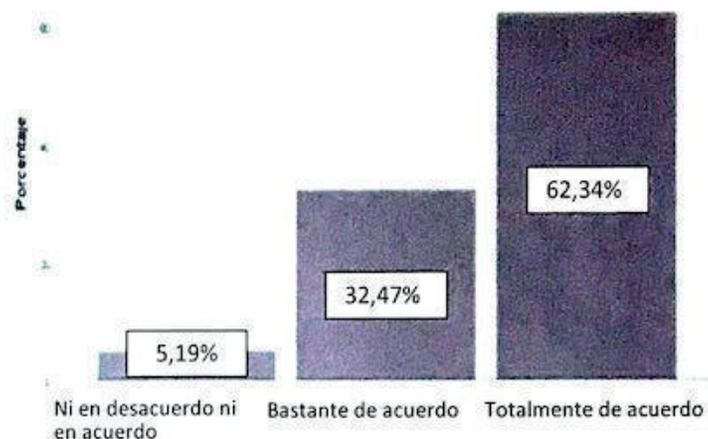
Cuadro 2. Atención a los estados de ánimo

| | Frecuencia | Porcentaje |
|---|------------|------------|
| No puse atención a mi sentir | 1 | 1 |
| Me permitió poner atención a como me sentía | 7 | 9 |
| Preste plenamente atención a como me sentía | 69 | 90 |
| Total | 77 | 100 |

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario "Motivación".

Con lo que respecta al ítem de si la estrategia motivacional que se utilizó le permitió reflexionar acerca de su responsabilidad como estudiante se muestra en la fig. 7, en la que se aprecia el mayor porcentaje ($\Sigma=94,81\%$) con relación a una respuesta positiva y solo el 5,19% tuvo una respuesta neutra.

Figura 7. La motivación digital y la reflexión de la responsabilidad como estudiante.



Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario "Motiva-

Una parte importante es evaluar esta estrategia de utilizar imágenes como una motivación digital es el relacionarla con el rendimiento académico, el cual se traduce como los puntajes de las calificaciones, en relación a este punto se les preguntó que si este tipo de estrategia contribuyó en tener mejores calificaciones o desempeño académico; los resultados muestran que el 81,9% indica que este tipo de motivación apoyo directamente en tener calificaciones y desempeño académico, el 16,9% externo que si le ayudo en parte y solo el 1,3% considera que no le ayudó a la mejora de su desempeño académico.

Cuadro 3. Ayudaron a tener mejores calificaciones o desempeño académico

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------------|------------|
| No me ayudo en mi desempeño académico | 1 | 1.3 |
| Sí me ayudo a tener mejor calificación o desempeño académico | 13 | 16.9 |

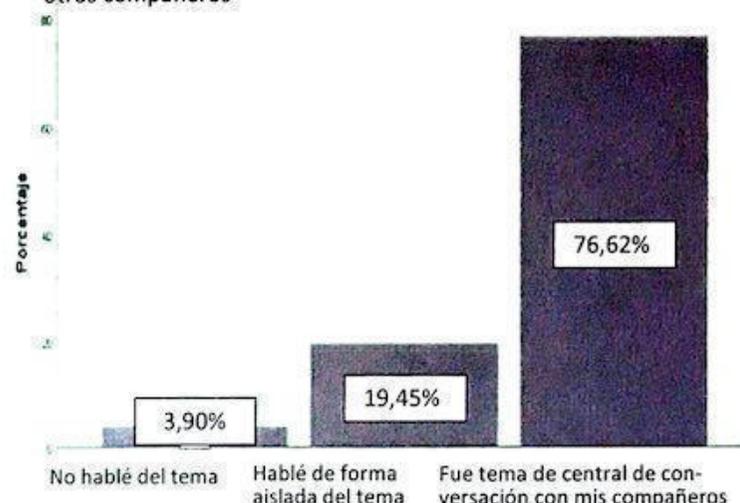
| | | |
|--|----|------|
| Apoyo directamente en tener mejor calificación y desempeño académico | 63 | 81.8 |
| Total | 77 | 100 |

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario "Motivación".

2.7 Motivación digital como tema en la interacción social y como aprendizaje para la vida

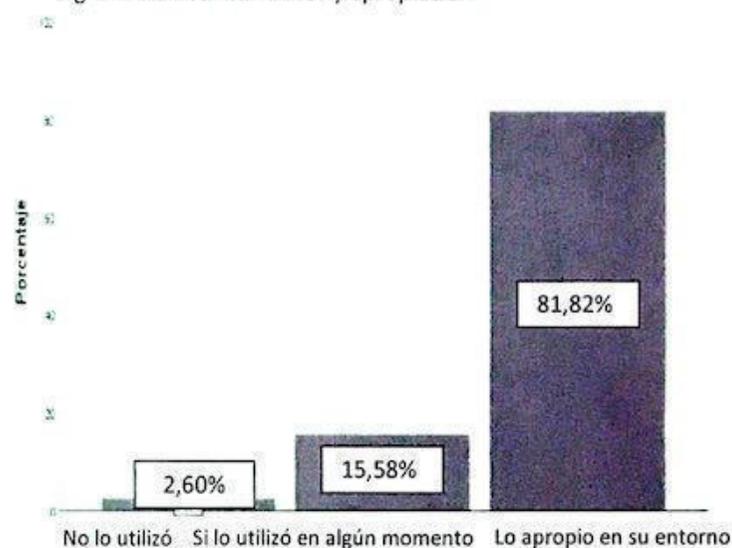
Una parte importante es que este tipo de estrategias sea un aprendizaje para la vida, por lo cual se les preguntó si la motivación digital mediante imágenes que contenían frases motivacionales resultó un tema de conversación con otros estudiantes y si aplicaron esta misma técnica de motivación en otros lugares virtuales, como redes sociales, correo electrónico o en otras clases. Los resultados principales se muestran en la fig. 8, donde el 76,62% señalan que fue un tema de conversación central con sus compañeros, mientras solo el 3,9% señalo con no hablo acerca del tema con sus compañeros. Por otro lado, en la fig. 9 se muestran los resultados acerca de si este tipo de estrategia lo incorporo en sus vidas, es decir en su entorno académico y profesional, en donde los resultados muestran que el 81,82% lo apropio de alguna manera a su entorno, mientras que el 15,58% si lo ha aplicado en algún momento y solo el 2,60 señala que no lo ha aplicado.

Figura 8. La motivación digital como tema de conversación con otros compañeros



Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario "Motivación"

Figura 9. Utilización o aplicación de la estrategia de motivación digital en otros momentos y apropiación



Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario "Motivación"

El 14,1% menciona otras frases que no se indican durante las clases por parte del profesor o en la red social, pero si por parte del estudiante, las cuales destacan:

Al que madruga la maestra lo ayuda.
Cada esfuerzo tiene su recompensa.
Cosechas lo que siembras.
Da siempre lo mejor de ti.

Cabe señalar que el 3,8% no recordó ninguna frase en el momento de aplicarse el instrumento y el 26,9% no respondió.

Con lo que respecta a las opiniones generales, desde la perspectiva del estudiante acerca de la experiencia de esta estrategia motivacional implementada, remarcan las siguientes:

Muy buena clase, con muy buenas herramientas de trabajo y es la primera clase que es interesante tener una frase motivacional cada día (A26).
Excelente maestro es el que, enseñando poco, hace nacer en el alumno un deseo grande de aprender.
Gracias al profesor por este curso lleno de muchas buenas experiencias y aprendizajes (A38).
Buen curso, con buen uso de herramientas audiovisuales y retroalimentación (A68).
Muy interactivas las clases, se hacen interesantes ya que el docente tiene la habilidad de hacer conexión con los estudiantes (A20).

Cuadro 4. Frases motivacionales que recordaron los estudiantes

| Frase | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--|------------|------------|----------------------|
| Al que madruga la maestra lo ayuda | 2 | 2.6 | 2.6 |
| Cada esfuerzo tiene su recompensa | 1 | 1.3 | 3.8 |
| Con esfuerzo y perseverancia podrás alcanzar tus metas | 1 | 1.3 | 5.1 |
| Cosechas lo que siembras | 1 | 1.3 | 6.4 |
| Cuando sientas que no tienes tiempo, recuerda que tienes al mismo que Einstein | 1 | 1.3 | 7.7 |

| | | | |
|---|----|------|------|
| Da siempre lo mejor de ti | 1 | 1.3 | 9.0 |
| El esfuerzo de hoy es éxito de la mañana | 2 | 2.6 | 11.5 |
| El éxito llega a quienes están dispuestos a trabajar un poco más duro que el resto | 3 | 3.8 | 15.4 |
| El que persevera alcanza | 1 | 1.3 | 16.7 |
| Excelente inicia de semana porque sin lunes no hay viernes | 1 | 1.3 | 17.9 |
| Hay hombres que luchan un día y son buenos, hay hombres que luchan un año y son mejores, hay hombres... | 1 | 1.3 | 19.2 |
| Hay más tiempo que vida | 1 | 1.3 | 20.5 |
| La dedicación vence al talento | 1 | 1.3 | 21.8 |
| La motivación es gasolina para el cerebro | 1 | 1.3 | 23.1 |
| La vida no te deja volver atrás y cambiar las cosas. Todo lo que puedes hacer es aprender del pasado | 1 | 1.3 | 24.4 |
| Los límites sólo se encuentran en tu propia mente | 1 | 1.3 | 25.6 |
| Los logros se logran con esfuerzo o algo así jajaja | 1 | 1.3 | 26.9 |
| Los tiburones nacieron nadando | 1 | 1.3 | 28.2 |
| Nadie dijo que sería fácil, ni tampoco imposible | 1 | 1.3 | 29.5 |
| No dejes para mañana lo que puedes hacer ahora. | 14 | 17.9 | 47.4 |
| No hay viernes sin lunes | 1 | 1.3 | 48.7 |
| No te estoy diciendo que será fácil, te estoy diciendo que valdrá la pena :) | 2 | 2.6 | 51.3 |
| Nunca te des por vencido | 1 | 1.3 | 52.6 |
| Nunca te rindas | 1 | 1.3 | 53.8 |
| Nunca te rindas, no sabes si la última llave es o que abre la puerta | 2 | 2.6 | 56.4 |
| Para obtener lo que nunca has tenido tendrás que hacer lo que nunca has hecho | 1 | 1.3 | 57.7 |
| Para triunfar, primero debemos creer que podemos | 1 | 1.3 | 59.0 |
| Preguntante si lo que estás haciendo hoy, te está acercando a lo que quieres llegar mañana jajaja... | 1 | 1.3 | 60.3 |

| | | | |
|--|----|------|-------|
| Que no es que haga falta de tiempo, sino falta de interés | 1 | 1.3 | 61.5 |
| Si te detienes a pensar en el tiempo que perdiste... lo estás perdiendo de nuevo | 1 | 1.3 | 62.8 |
| Si te emociona pensarlo, imagínate hacerlo | 1 | 1.3 | 64.1 |
| Siempre sonrío | 1 | 1.3 | 65.4 |
| Trabaja mientras otros duermen, estudia mientras otros se divierten, persiste mientras otros descansan | 1 | 1.3 | 66.7 |
| Un mar en calma no hizo de un marino experto | 1 | 1.3 | 67.9 |
| Vive la vida al máximo | 1 | 1.3 | 69.2 |
| No me acuerdo de ninguna | 2 | 2.6 | 71.8 |
| No recuerdo cómo iba, pero hasta la publiqué en facebook | 1 | 1.3 | 73.1 |
| No respondió | 21 | 26.9 | 100.0 |
| Total | 78 | 100 | |

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario "Motivación"

Nota: Las frases que se resaltaron, no se expusieron en clase por parte del profesor

Los resultados acerca de cómo se sintieron con respecto a las frases digitales que utilizaba el profesor al iniciar y terminar la clase, muestran que el 46,8% de los estudiantes tenían el sentimiento de contento; el 45,5% se sentía calmado o relajado y el 3,9% llegó a presentarse ansioso/preocupado.

Cuadro 5. Cómo se siente los alumnos ante las frases presentadas por el profesor

| Respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------|------------|------------|
| Asustado | 1 | 1.3 |
| Contento | 36 | 46.8 |
| Frustrado | 1 | 1.3 |
| Ansioso/preocupado | 3 | 3.9 |
| Decepcionado | 1 | 1.3 |
| Calmado/relajado | 35 | 45.5 |
| Total | 77 | 100 |

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario "Motivación"

2.8 Conclusiones

Las estrategias innovadoras para el aprendizaje hoy en día utilizando la tecnología enfrenta un reto tanto para los profesores como para los alumnos. Un punto a resaltar es no olvidarnos que somos seres humanos con sentimientos y con una infinidad de situaciones que afectan nuestro comportamiento en cualquier entorno; para los estudiantes elaborar tareas, actividades, proyectos finales, además de utilizar recursos y herramientas tecnológicas para su aprendizaje no es una tarea fácil; aún, cuando a esta generación se le consideren "nativos digitales", es decir que nacieron con la tecnología, todas estas dificultades tienen como consecuencia una falta de motivación, resultados negativos en su desempeño académico hasta llegar a la deserción escolar. Para los profesores también es un reto, por una variedad de factores que en este punto no se discutirán. A partir de los resultados obtenidos, se puede indicar que la estrategia de motivación aplicada no solo es útil a los estudiantes, sino también lo es para los profesores para desarrollarse con mayor emotividad profesional en el aula. Resulta ser auto estimulante a la hora de seleccionar la imagen digital con contenido motivador que utilizará durante la sesión de clase, pues hay que recordar que el profesor antes de serlo es un ser humano con sentimientos y emociones que como tales puede transmitir al estudiante.

La conclusión principal de este tema expuesto, que consiste en una estrategia innovadora, aunque se puede considerar sencilla que, la motivación es una parte esencial que incide en el aprendizaje tal como lo detalla Cabanach et al., en su trabajo titulado "Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar" (1996). Este tipo de estrategia se percibe por parte del estudiante (74,1%) como un método eficiente, aunque el 26% lo se expresa como "algo eficiente" y estos últimos son los estudiantes que no retuvieron ninguna frase motivacional.

La importancia de analizar el empleo de imágenes ob-

tenidas de plataformas digitales que se encuentran en internet está relacionada con la neurociencia y con el criterio que defiende Andreas Huyssen (1994):

Recordar como una actividad vital humana define nuestros vínculos con el pasado... y las vías por las que nosotros recordamos nos define en el presente. Como individuos e integrantes de una sociedad, necesitamos el pasado para construir y anclar nuestras identidades y alimentar una visión de futuro" (Huyssen, 1994, cfr. Guasch, 2005:159);

con este tipo de estrategias visuales y de interacción con el estudiante, que es el protagonista al realizar lectura del contenido durante y al terminar la clase, se logra que el alumno sea reflexivo y crítico hacia sí mismo y su función escolar, como lo corrobora los resultados obtenidos en el presente trabajo, con el que el 94,81%. Fundamentados en la teoría de Weiner se puede deducir que se obtuvieron resultados positivos basados en los logros de éxito donde los estudiantes se mostraron contentos y relajados (92,3%). Otro punto a destacar es que el estudiante apropia este aprendizaje y lo lleva a cabo en otros contextos, además que lo socializa, y fomenta generar sus propias frases motivacionales. Por último, esta actividad con bajo nivel de complicación, resulta ser útil para los dos actores principales de la educación: el profesor y el estudiante; por lo que, se recomienda a los interesados en profundizar en este tema y poder implementarla en otros contextos donde la motivación es un factor importante.

Bibliografía

- Aguilar, D., Morón, A. (1994) "Multimedia en educación", *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, No. 3, 81-89. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=635418>.
- González Cabanach, R., Valle Arias, A., Núñez Pérez, J.C., González-Pienda, J.A. (1996) "Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar", *Psicothema*, 8(1), 45-61.
- Corchuelo Rodríguez, C. A. (2018) "Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula", *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, No. 63, 29-41. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.927>.
- García López, J. (2006) "Aportaciones de la teoría de las atribuciones causales a la comprensión de la motivación para el rendimiento escolar", *Ensayos. Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, No. 21, 217-232. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2281059.pdf>.
- González, C., Durán, J. F. (2015) "La pizarra digital interactiva como recurso potenciador de la motivación", *Revista de Comunicación Vivat Academia*, No. 132, 1-19. <https://doi.org/10.15178/va.2015.-132.1-37>.
- Guasch, A. M. (2005) "Los lugares de la memoria: el arte de archivar y recordar", *Matèria. Revista Internacional d'Art*, 0(5), 157-183. <http://revistes.ub.edu/index.php/materia/article/view/11382>.
- Gutiérrez, M. (2016) "Atribuciones causales en el contexto educativo", Universidad Católica de Valencia, <https://online.ucv.es/resolucion/las-atribuciones-causales-en-el-contexto-educativo-por-margarita-gutierrez/>.
- Mejía, J. R. (2005) *Procesamientos de Imágenes*. http://laurence.com.ar/artes/comun/Apuntes_procesamiento_digital_de_imagenes.pdf.
- Palazón-Herrera, J. (2015) "Motivación del alumnado de educación secundaria a través del uso de insignias digitales. Motivation of Secondary Education Students Through the Use of Digital", *Badges*, No. especial 31, 1059-1079. https://wiki.mozilla.org/images/4/44/Te-ch-diagram-v3_updated.png.
- Weiner, B. (1986) "An attributional theory of motivation and emotion", *Psychological Review*, 92(4), 548-573.
- Yamila, D. (2014) "Aprender y enseñar a través de imágenes. Desafío educativo", *ASRI Arte y Sociedad Revista de Investigación*, No. 6, 1-9.

3 Prácticas pedagógicas de formación en competencias digitales del estudiante universitario

Urbano Luna-Maldonado
Margarita Emilia González-Treviño

Pedagogical training practices in the digital skills of the University student

Today, the inclusion of technological competences in higher education seeks to offer a panorama for the development, innovation and transformation of knowledge and pedagogical practices, in terms of technology through the study of students' abilities and skills in educational technology. Therefore, higher education must and has a commitment to society and the educational community to strengthen their educational education systems, not only with technological infrastructure, but to have a process of teacher training and cause a true meaningful learning in students. There are few innovations in the pedagogical-technological area. In order to analyze the current situation of the use of the devices, in the classroom (the teaching practices of digital inclusion) and the degree of prevailing technological skills of university students. In the study, a qualitative and quantitative methodology was processed, in which a procedure was used to gather information: such as the survey. Likewise, the results of the survey applied to students of the higher level will be obtained where the infrastructure conditions and the degree of technological skills acquired by the university students will be evaluated.

3.1 Introducción

A través de los años, la influencia de las herramientas tecnológicas en la educación del nivel superior en México ha sido determinante para lograr cambios en las formas de enseñanza y ser un elemento importante dentro de la

formación es el nuevo modelo por competencias que utilizan muchas universidades del país. Las competencias son todos aquellos elementos que utiliza los seres humanos para salir adelante ante un problema que se le presenta. En ese mismo sentido, Barroso (2007) indica que la educación superior enfrenta nuevos retos, en el desarrollo de la alfabetización de los estudiantes universitarios para que desarrollen capacidades, y poder laborar en un mundo donde el conocimiento es globalizado. Además, es de suma importancia que las nuevas generaciones de alumnos sean preparados en competencias digitales y que cada día se desarrollan de forma creciente.

En esta nueva relación académica, el docente pone en acción estrategias pedagógicas en el aula y de esta manera se realiza la enseñanza por parte del profesor y el aprendizaje por parte de los alumnos, para poder desarrollar en los estudiantes sus competencias. Y de esta manera se replantea la práctica educativa (Zambrano, Rivera, Fernández y González, 2014).

La función de las TICs en el ámbito universitario ha sido objeto de amplios debates: docentes e investigadores se cuestionan hasta qué grado las TICs mejoran los aprendizajes de los alumnos. Mientras que otro autor afirma:

Para poder resolver un problema se utiliza la competencia que es una capacidad que tienen las personas para solucionarlos. Es por eso, que la competencia tiene la habilidad de efectuar operaciones, elaborar textos, y medir cantidades numéricas en un entorno (Bogoya, 1999: 38).

Al respecto, existen infinidad de definiciones de competencia:

Existen dos definiciones teóricas de las competencias: la que propone un conocimiento práctico, de acciones, abstracto y universal; la otra en la que el sujeto se desarrolla y actúa en su contexto. Por esta razón, las personas que poseen determinadas competencias, adquieren un conocimiento y lo saben poner en funcionamiento (Torredo, 1999: 67).

Por otra parte, los usos de las competencias tecnológicas en las prácticas educativas del nivel universitario siempre se han cuestionado, como lo hacen Hicks (2011), Kinchin (2012) y Tompsett (2013). Investigadores y docentes se preguntan en qué medida el uso de las tecnologías realmente favorecen la educación superior y generan formas aprendizaje positiva para los alumnos.

3.2 Fundamentación teórica

La competencia digital es indispensable en la actualidad para los estudiantes universitarios y no solo en su quehacer educativo, sino a la hora de egresar de sus instituciones académicas, será necesario tener las habilidades digitales y de esta forma poder competir en un mundo laboral digitalizado:

Las competencias digitales crecen exponencialmente más rápido que otras economías de las naciones y se estima que para el año del 2020, miles de puestos de trabajo en el mundo requieran de estudiantes con habilidades y competencias en herramientas tecnológicas (Comisión Europea, 2014: 3).

En el Informe Delors, de la Comisión internacional sobre la educación (1996) se establecieron los “cuatro pilares de la educación”: aprender a conocer, a hacer, a ser y a vivir juntos. En esta perspectiva, estos cuatro pilares representan la verdadera razón de ser de la educación.

La educación superior es parte fundamental de la obtención de conocimiento y del desarrollo tecnológico, como señala Castells:

No se puede concebir la sociedad del conocimiento sin reflexionar en los progresos que se han ido acentuando en todas las áreas de la sociedad en cuanto a tecnologías de la información y compararlas con la aparición de las redes de información como el Internet y la telefonía (Castells, 1998).

La Unesco apunta:

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) benefician a los estudiantes a adquirir y utilizar las habilidades de información tecnológica: buscar, analizar y evaluar la información; solucionadores de problemas y tomadores de decisiones; usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad; ciudadanos con responsabilidad para utilizar la información tecnológica (Unesco, 2008).

En este mismo sentido, la nueva sociedad del conocimiento requiere de profesionistas con competencias tecnológicas y de esta manera poder hacer frente en el mundo laboral digitalizado, como según plantea Area (2010), que la sociedad del siglo XXI necesita ciudadanos alfabetizados para hacer uso de la información tecnológica, y a la vez, puedan participar en la cultura y sociedad actual de la tercera revolución industrial.

Las tecnologías son primordiales en la educación universitarias, por lo tanto, las instituciones académicas consideran, que el nuevo rol del docente, es pasar de ser el actor principal en el aula a un guía del conocimiento (Salinas, 1999). Por otra parte, Feixas, Marqués y Tomás (1999) afirman que la función de la universidad hoy en día es apoyar las transformaciones del conocimiento, utilizando estrategias y equipo tecnológico en las aulas. Y al mismo tiempo, realizar una innovación continua del personal, docente y administrativo. Todo esto, con la finalidad de mejorar las habilidades de los estudiantes.

Mientras tanto, la educación en México vive un nuevo proceso de cambio por las nuevas reformas educativas que se han ido implementando y uno de los objetivos principales es el de adquirir tecnología dentro de las instituciones universitarias. Por ello se hace necesario y es fundamental que los alumnos desarrollen las competencias en tecnologías de la información para poder hacer frente en una sociedad donde los cambios son muy vertiginosos. Area indica:

Los estudiantes universitarios deben adquirir las compe-

tencias tecnológicas porque requieren obtener nueva información, desarrollar destrezas a la hora de buscar información, construir nuevo pensamiento crítico y relacionarse con los demás, en el uso nuevas tecnologías y aplicaciones, y de esta manera, ser competentes desde las aulas universitarias (Area, 2010).

3.3 La capacidad digital en la educación universitaria

Es posible afirmar que desarrollar habilidades digitales en los entornos educativos mejoran las condiciones actuales de la sociedad. A través de las competencias digitales, los nuevos profesionistas adquieren los conocimientos, desarrollan habilidades tecnológicas que les permiten integrarse al mercado profesional con éxito. En efecto, con la formación en competencias digitales, los profesionistas logran cumplir sus metas más eficientemente y desarrollan habilidades para un desempeño productivo y competitivo en el mercado laboral.

La competencia según Pavié (2011) son una serie de características relacionadas: destrezas, conocimientos, capacidades que se deben adquirir como característica distintiva de los estudiantes, en entornos de prácticas reales.

El cambio en la pedagogía de los alumnos es primordial y los organismos nacionales e internacionales exigen a los países que, dentro de sus políticas educativas, se incluya la competencia tecnológica como uno de los pilares para el desarrollo de los estudiantes universitarios. (OECD, 2005; Comisión Europea, 2006; Unesco, 2011 y Comisión Europea, 2016).

Tapscott (1998) y Adell (1997), coinciden en señalar que la nueva economía del conocimiento requiere replantearse la educación porque es un reto muy importante en la vida de cualquier profesionista y las nuevas empresas utilizan equipos sofisticados, por lo que requieren que los futuros egresados se responsabilicen de sus aprendizajes en nuevas tecnologías para poder desempeñarse plenamente en la nueva sociedad.

En torno a la educación superior un factor determinante es desarrollar nuevas metodologías formativas

con el apoyo de herramientas tecnológicas. El elemento principal que permite el constante dinamismo de las sociedades son las tecnologías.

En ese sentido, Esteve (2003) indica que para poder competir ante las nuevas tecnologías los países deben enfocarse en reestructurar sus sistemas de educación, por lo que requieren invertir en investigación y visualizar como impacta las nuevas tecnologías en los aprendizajes de los estudiantes universitarios. En este sentido, Tapscott (1998) establece que las nuevas tecnologías permiten el acceso al conocimiento y a las nuevas aplicaciones tecnológicas que se pueden aplicar en la enseñanza-aprendizaje de las instituciones educativas.

Asimismo, Escudero (2001) indica que las TICs han tenido un desarrollo muy importante en la educación universitaria, porque producen una serie de cambios en los alumnos. Y de alguna manera influyen igualmente para que se dé una formación más dinámica y placentera.

Freire (2009) sostiene que la cultura digital ha afectado a la educación, que se constituye en un proceso de conocimiento y de comunicación, y además, ha modificado a sus integrantes: docentes y estudiantes, acelerando procesos innovadores en las universidades.

Algunos autores demandan tres acciones a implementar en las instituciones académicas para adecuarse a las nuevas tecnologías y al mundo globalizado:

- 1 Escenario tecnócrata. Las escuelas se adaptan realizando pequeñas innovaciones: en primer lugar, la integral, que consiste en la competencia digital de los estudiantes en el currículum para que manipulen las TICs como instrumento para mejorar el aprendizaje sobre las nuevas tecnologías y posteriormente la utilización de las tecnologías como fuente de búsqueda de información y como estrategia didáctica para el aprendizaje de las TICs.
- 2 Ambiente transformador. Se dan las dos características de integración de las tecnologías, como instrumento para la consolidación del pensamiento crítico dentro del aprendizaje.

- 3 Ambiente global, donde las universidades tienen que adecuarse al cambio y modificar la curricula y los planes de estudio en base a las nuevas tecnologías educativas.

De Pablos (2009) menciona que la plataforma en línea es el medio considerado para que el alumno obtenga aprendizajes significativos a través de recursos y materiales de formación continua; bajo la inspección e interacción con su maestro.

3.4 Las habilidades y competencias en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación

3.4.1 Desarrollo de habilidades en competencias digitales en el ámbito universitario

En años recientes, varias universidades han promovido una evaluación y una renovación de las necesidades educativas para el siglo XXI (OECD, 2012) Asimismo, se pretende ser más competentes para enfrentar los nuevos escenarios de un mundo globalizado (Hayes, 2010). Una de las competencias más reiteradas en esta reestructuración es la alfabetización o competencia digital

La alfabetización en tecnologías es una de las prioridades del entorno educativo. En consecuencia, se requiere que los estudiantes tengan las habilidades para acceder, ser críticos, y organizarse por medio de canales, programas, aplicaciones tecnológicas. Por eso, las instituciones deben posesionarse y cambiar sus prácticas pedagógicas.

En este sentido, en el ámbito educativo profesores y alumnos deben conocer y desarrollar destrezas en el uso de las tecnologías como comentan Hatlevik y Christophersen (2013). Los estudiantes deben tener las habilidades para desarrollar las competencias tecnológicas y obtener información relevante; al mismo tiempo, estas mismas capacidades técnicas muestran el desarrollo de como procesar, adquirir, y evaluar la información que se obtiene.

La responsabilidad hacia las competencias tecnológicas es fundamental para la formación estudiantil. alumnos necesitan actitudes de responsabilidad hacia el uso y puesta en práctica de las herramientas tecnológicas, además de tener habilidades, destrezas hacia las mismas (Dabbagh y Kitsantas, 2012).

La Unesco elabora un informe para el desarrollo profesional docente y de esta manera ayuda a que la formación de los docentes responda a la visión de país. Para lograr esta articulación aborda las TICs desde seis componentes: política y visión, currículo y evaluación, pedagogía, TIC, organización y aprendizaje profesional, y en tres etapas progresivas: alfabetización tecnológica, profundización y creación del conocimiento, que se describen en el cuadro 1 (Unesco, 2011).

La Unesco elaboró un informe para la profesionalización docente y apoyar a que los maestros respondan ante las necesidades de su país. que se describen en el siguiente cuadro 1 (Unesco, 2011).

Cuadro 1. Marco de referencia Unesco

| COMPETENCIAS TIC PARA DOCENTES. UNESCO 2011 | ALFABETIZACIÓN TECNOLÓGICA | PROFUNDIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO | CREACIÓN DEL CONOCIMIENTO |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| ENTENDIENDO LAS TIC EN EDUCACIÓN | → SENSIBILIZACIÓN SOBRE POLÍTICAS | COMPRESIÓN DE LAS POLÍTICAS | → INNOVACIÓN EN POLÍTICAS |
| CURRÍCULO Y EVALUACIÓN | → CONOCIMIENTO BÁSICO | APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO | → HABILIDADES DEL SIGLO XXI |
| PEDAGOGÍA | → INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA | SOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMPLEJOS | → AUTOGESTIÓN |
| TIC | → HERRAMIENTAS BÁSICAS | HERRAMIENTAS COMPLEJAS | → HERRAMIENTAS OMNIPRESENTES |
| ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN | → SALÓN DE CLASE CONVENCIONAL | GRUPOS COLABORATIVOS | → ORGANIZACIONES DE APRENDIZAJE |
| APRENDIZAJE PROFESIONAL DEL DOCENTE | → ALFABETIZACIÓN DIGITAL | ADMINISTRAR Y GUARDAR | → DOCENTE COMO APRENDIZAJE MODELO |

Fuente: Elaboración propia a partir de Unesco, 2011

3.5 Metodología para la elaboración de prácticas pedagógicas de formación en competencias digitales

La metodología aplicada en el presente texto es del tipo exploratoria y descriptiva, planteada desde un enfoque cuantitativo, y busca analizar las prácticas pedagógicas de formación en competencias digitales de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

El objetivo de esta investigación es analizar la competencia digital del alumnado de licenciatura.

La población objeto de estudio se compone de estudiantes de las carreras de ingenieros agrónomos, biotecnólogos e industrias alimentarias de la Facultad de Agronomía ubicada en Escobedo, Nuevo León. En la muestra de tipo no probabilístico participaron 79 sujetos, seleccionados mediante el método de bola de nieve, los participantes accedieron a participar voluntariamente.

El instrumento fue validado mediante juicio de expertos, con la participación de 3 docentes de la carrera de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la UANL. La encuesta se enfocó en obtener información a partir de tres objetivos fundamentales: conocer las fortalezas de los alumnos en competencias digitales, develar las dificultades y fortalezas que presentan en el uso pertinente de las aplicaciones tecnológicas, e identificar las herramientas tecnológicas con las que cuentan.

Los resultados se enfocan principalmente en una muestra de la población de estudiantes del primer semestre de licenciatura de la UANL. Para lo cual, en este estudio se enfoca en analizar el grado en competencias tecnológicas que tienen los alumnos dentro de la universidad. Al mismo tiempo, se consideran diversos aspectos relacionados con la competencia digital.

De este modo, se empleó la entrevista semiestructurada (encuesta), como técnica principal de recolección de datos. Con el objeto de conocer el nivel de competencias tecnológicas que tienen los estudiantes dentro de la universidad. Además, se toman en cuenta otras características relacionadas con la competencia digital. De estas

evidencias, se realizó una prueba piloto a alumnos de licenciatura, a los que se les realizó la encuesta, este instrumento tiene como objetivo indagar, el grado de preparación en competencias digitales y grado de deficiencias en el uso de herramientas tecnológicas.

La aplicación del instrumento se realizó durante el mes de noviembre de 2019. El formato de aplicación fue vía internet (no fueron requeridos nombres, domicilio, ni datos personales).

Los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta fueron procesados por el programa software estadístico para Ciencias Sociales (SPSS) los cuales se agruparon en cuadros y gráficas y de esta forma poder efectuar el posterior el análisis de interpretación.

3.6 Resultados

Los resultados de la encuesta, aplicada a 79 estudiantes del primer semestre de licenciatura de la Facultad de Agronomía de la UANL, pusieron en evidencia la existencia y el uso de las competencias tecnológicas de parte de los alumnos.

En lo que respecta, a las preguntas realizadas sobre competencias tecnológicas, y en particular sobre la posesión de ordenador en casa de los alumnos, de los 79 pertenecientes al primer semestre que se entrevistaron, se encontró que 66 (83,5%) sí tienen un ordenador en su casa; mientras que 12 (15,2%) respondieron que no tienen y sólo uno (1,3%) no contestó la encuesta. De lo que se desprende que ocho de cada 10 estudiantes si tienen un ordenador en su casa (cuadro 1).

Cuadro 1. Estudiantes, ¿qué tienen un ordenador en casa?

| Respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------|------------|------------|
| Si tengo ordenador | 66 | 83,5 |
| No tengo ordenador | 12 | 13,2 |
| No contestó | 1 | 1,3 |
| Total | 79 | 100 |

Fuente: Elaboración propia, respuestas obtenidas de la encuesta aplicada en la Facultad de Agronomía de la UANL

De las 79 respuestas relacionadas con tener conexión de internet en casa, el 97,5% (77 de los alumnos) afirmaron que, si tienen internet en sus hogares, 2,5% (2) dijeron no poseerlo y ninguno (0,0%) no contestaron, de esta forma dieron constancia de la importancia del tema en sus vidas (cuadro 2).

Cuadro 2. ¿Tienes conexión a internet en tu casa?

| Respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------------|------------|------------|
| Si tengo conexión a internet | 77 | 97,5 |
| No tengo conexión a internet | 2 | 2,5 |
| No contestó | 0 | 0 |
| Total | 79 | 100 |

Fuente: Elaboración propia, respuestas obtenidas de la encuesta aplicada en la Facultad de Agronomía de la UANL

Por otra parte, con lo que respecta a la capacidad con la que cuenta para trabajar con herramientas tecnológicas 74 alumnos (93,7%) mencionan que han avanzado en el desarrollo de competencias tecnológicas, 4 (5,1%) afirmaron que no han avanzado, y solo uno (1,3%) no contestó a la pregunta (cuadro 3).

Cuadro 3. ¿Cómo estudiante como consideras tu desarrollo en herramientas tecnológicas?

| Respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------|------------|------------|
| Si he avanzado | 74 | 93,7 |
| No he avanzado | 4 | 5,1 |
| No contestó | 1 | 1,3 |
| Total | 79 | 100 |

Fuente: Elaboración propia, respuestas obtenidas de la encuesta aplicada a 79 estudiantes de la Facultad de Agronomía de la UANL

Con relación a la pregunta tengo conocimientos básicos sobre el funcionamiento de un ordenador y los periféricos informáticos, 68 alumnos (86,1%) responden afirmativamente, mientras que 4 (5,1%) dicen que no y 3 (3,8%) no respondieron. Por consiguiente, más del 50% de los estudiantes tienen conocimientos básicos sobre el funcionamiento de un ordenador (cuadro 4).

Cuadro 4. Tengo conocimientos básicos sobre el funcionamiento de un ordenador y sus periféricos

| Respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------|------------|------------|
| Si tengo conocimientos | 68 | 86,1 |
| No tengo conocimientos | 8 | 10,1 |
| No contestó | 3 | 3,8 |
| Total | 79 | 100 |

Fuente: Elaboración propia, respuestas obtenidas de la encuesta aplicada en la Facultad de Agronomía de la UANL

De los 79 alumnos cuyo número de horas al día dedican al uso de la tecnología, 15 (19,0%) dedican menos de 3 horas diarias al uso eficiente de la tecnología, 52 (65,8%) han declarado que utilizan de 3 a 6 horas diarias, 11 (13,9%) han mencionado que utilizan de 9 a 12, mientras que 1 (1,3%) lo hace de 12 a 15 horas. Por lo anterior, se puede deducir que más del 50% de los estudiantes las nuevas tecnologías (cuadro 5).

Cuadro 5. Número de horas al día que los estudiantes dedican al uso de las tecnologías eficientemente

| Respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|------------|------------|
| Menos de 3 horas | 15 | 19,0 |
| De 3 a 6 horas | 52 | 65,8 |
| De 9 a 12 horas | 11 | 13,9 |
| De 12 a 15 horas | 1 | 1,3 |
| Total | 79 | 100 |

Fuente: Elaboración propia, respuestas obtenidas de la encuesta aplicada en la Facultad de Agronomía de la UANL

En la pregunta relacionada con los alumnos que consideran que el apoyo de docentes y de material tecnológico recibido por la institución es suficiente, los resultados indican que la mayor parte de ellos 64 (81,0%) dijeron que sí es suficiente, el 17,7% (14) señalaron que no lo es y el 1,3% (1) no contestó (cuadro 6).

Cuadro 6. Estudiantes que consideran que el apoyo de maestros y de material tecnológico recibido por la institución es suficiente

| Respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|------------|------------|
| Si es suficiente | 64 | 81,0 |
| No es suficiente | 14 | 17,7 |
| No contestó | 1 | 1,3 |

| Total | 79 | 100 |
|-------|----|-----|
|-------|----|-----|

Fuente: Elaboración propia, respuestas obtenidas de la encuesta aplicada en la Facultad de Agronomía de la UANL

En cambio, 75 de estos estudiantes (94,9%) se consideran capaces de descargar de internet programas, imágenes, clips de audio, mientras que sólo 3 (3,8%) declararon no ser capaces y 1 (1,3%) no respondió. Con los datos anteriores, podemos observar que son más los alumnos que afirman poder realizar descargar de internet, frente a los que señalan no ser capaces. De lo anterior, se puede establecer que 9 de cada 10 alumnos son capaces de realizar descargar de internet de programas, imágenes, clips de audio (cuadro 7).

Cuadro 7. Soy capaz de descargar de internet, programas, imágenes, clips de audio

| Respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Si soy capaz | 75 | 94,9 |
| No soy capaz | 3 | 3,8 |
| No contestó | 1 | 1,3 |
| Total | 79 | 100 |

Fuente: Elaboración propia, respuestas obtenidas de la encuesta aplicada en la Facultad de Agronomía de la UANL

Sobre la pregunta, ¿qué es para ti ser un estudiante en competencias tecnológicas? Los resultados de la encuesta aplicada demuestran que 38 de ellos (48,1%) afirmaron tener habilidades sobresalientes, el 46,8% (37) aseguraron tener grandes cualidades y 4 (5,1%) no respondieron este cuestionamiento (cuadro 8).

Cuadro 8. ¿Qué es para ti ser un estudiante en competencias tecnológicas?

| Respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------------------|------------|------------|
| Tener habilidades sobresalientes | 38 | 48,1 |
| Tener grandes cualidades | 37 | 46,8 |
| No contestó | 4 | 5,1 |
| Total | 79 | 100 |

Fuente: Elaboración propia, respuestas obtenidas de la encuesta aplicada en la Facultad de Agronomía de la UANL

Respecto a las capacidades y las habilidades para organizar, analizar y sintetizar la información mediante tablas, gráficos o esquemas, 72 (91,1%) contestaron afirmativamente, mientras que 5 (6,3%) han declarado "no tener las habilidades" y 2 (2,5%) no contestaron. Por tanto, se puede deducir que existe un interés por parte de los alumnos hacia las tecnologías (cuadro 9).

Un importante porcentaje de estudiantes cuentan con las habilidades para organizar, analizar y sintetizar la información mediante tablas, gráficos o esquemas, mientras que sólo un mínimo porcentaje no tienen dichas capacidades tecnológicas.

Cuadro 9. Tengo las capacidades y habilidades para organizar, analizar y sintetizar la información mediante tablas, gráficos o esquemas

| Respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------|------------|------------|
| Si tengo las habilidades | 72 | 91,1 |
| No tengo las habilidades | 5 | 6,3 |
| No contestó | 2 | 2,5 |
| Total | 79 | 100 |

Fuente: Elaboración propia, respuestas obtenidas de la encuesta aplicada en la Facultad de Agronomía de la UANL

Con respecto con el diseño, creación y modificación de hojas de cálculo con algún programa informático (Excel, Calc, Gnumeric, ...), para propósitos específicos, usando sus funciones como dar formato a las celdas, insertar y ocultar filas o realizar tablas dinámicas, los 79 alumnos encuestados han opinado lo siguiente: 45 (57,0%) respondieron afirmativamente, mientras que 28 (35,4%) han declarado que "no lo sé" y 6 (7,6%) no contestaron. Por esto, se puede deducir que existe un interés del 50% de los estudiantes hacia el diseñar, crear y modificar hojas de cálculo con algún programa informático (Excel, Calc, Gnumeric, ...) (cuadro 10).

Cuadro 10. Sé diseñar, crear y modificar hojas de cálculo con algún programa informático (Excel, Calc, Gnumeric, ...), para propósitos específicos, usando sus funciones como dar formato a las celdas, insertar y ocultar filas, realizar tablas dinámicas

| Respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Si lo sé | 45 | 57,0 |
| No lo sé | 28 | 35,4 |
| No contestó | 6 | 7,6 |
| Total | 79 | 100 |

Fuente: Elaboración propia, respuestas obtenidas de la encuesta aplicada en la Facultad de Agronomía de la UANL

3.7 Conclusiones y recomendaciones

Como se ha mencionado a lo largo del presente texto la competencia digital es base sustentable para la preparación de los estudiantes de licenciatura, al momento de egresar de sus respectivas carreras. Dentro de lo más destacable de este trabajo son las diferencias estadísticas encontradas dentro de la universidad y se observa en las respuestas dadas por ellos que poseen un 90% de competencias tecnológicas y en otros casos el 50% de la capacidad desarrollada.

En general, se observa una limitante en el estudio realizado acerca de la práctica pedagógica del alumnado universitario porque son ellos, quienes se autoevalúan por medio de la encuesta. Es necesario desarrollar otro método para evaluar las competencias digitales de los estudiantes universitarios.

Para finalizar, se constata la falta de infraestructura en tecnologías de capacitación de competencias digitales en los docentes universitarios y la ausencia de bases firmes de este mismo tipo de competencia digital en los programas educativos; pero esta problemática, no es sólo responsabilidad del estudiante, sino también del docente que debe capacitarse para mejorar el aprendizaje los estudiantes y fomentar al mismo tiempo la educación universitaria.

Bibliografía

- Adell, J. (1997) "Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información", *EduTec, Revista electrónica de tecnología educativa*, No. 7. <http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec7/revelec7.-html>.
- Area, M. (2010) "¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior?", *RUSC, Revista de universidad y sociedad del conocimiento*, 7(2), 2-5. <http://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/download/v7n2-area/976-1011-1-PB.pdf>.
- Barroso, J. (2007) "La alfabetización tecnológica", *Tecnología educativa*, J. Cabero (coordinador), Madrid, Mc Graw Hill, 92-123.
- Bogoya D. (1999) *Hacia una cultura de la evaluación para el siglo XXI*, Bogota, Universidad Nacional de Colombia.
- Castells, M. (1998) *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, Madrid, Alianza Editorial.
- Comisión Europea (2016) "DigCompOrg. Digitally Competent Educational Organisations", CE. <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomporg>.
- (2014) "Comprender las políticas de la Unión Europea: Agenda digital para Europa", CE. http://europa.eu/pol/index_es.htm.
 - (2006) "Competencias clave para el aprendizaje permanente. Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente", CE, *Diario Oficial L 394* de 30.12.2006.
- Dabbagh, N., Kitsantas, A. (2012) "Personal learning environments, social media, and self-regulated learning: a natural formula for connecting formal and informal learning", *The Internet and Higher Education*, 15(1), 3-8.
- De Pablos, J. (2009) *Tecnología educativa. La formación del profesorado en la era de internet*, Málaga, Aljibe.

- Delors, J. (1996) *La educación encierra un tesoro. Informe a la Unesco de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*, París, Unesco.
- Escudero, J.M. (2001) "La educación y la sociedad de la información: cuestiones de contexto y bases para un diálogo necesario", *Sociedad de la información y la comunicación*, F- Blázquez Entonado (coordinador), Mérida, Conserjería de Educación, Ciencia y Tecnología.
- Esteve, J. (2003) *La tercera revolución educativa*, Barcelona, Paidós.
- Feixas, M; Marqués, P., Tomás, M. (1999) "La universidad ante los retos que plantea la sociedad de la información. El papel de las TIC", *Actas de las Jornadas EDUCTEC-99*.
- Freire, J. (2009) "Monográfico cultura digital y prácticas creativas en educación", *RUSC. Revista de universidad y sociedad del conocimiento*, 6(1).
- Hatlevik, O. E., Christophersen, K.-A. (2013) "Digital competence at the beginning of upper secondary school: identifying factors explaining digital inclusion", *Computers&Education*, 63, 240-247.
- Hayes, H. (2010) *Curriculum 21: Essential education for a changing world*, Virginia, ASCD.
- Organización de las Naciones Unidas (2008) "Estándares de Competencias TIC para Docentes", Unesco. <http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) (2011) "Unesco ICT Competency Framework for Teachers". <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) (2012) *Better skills, better jobs, better lives: A strategic approach to skills policies*, OECD.
- (2005) *The definition and selection of key competences. Executive Summary*, OCDE. <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>.
- Pavié, A. (2011) "Formación docente: hacia una defini-

ción del concepto de competencia profesional docente”, Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado, 14(1), 67-80. http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1301587967.pdf.

Salinas, J. (1999) “Rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. Perfeccionamiento integral del profesor universitario”, *Primer Encuentro iberoamericano*, Caracas, Universidad Central de Venezuela.

Tapscott, D. (1998) *Creciendo en un entorno digital. La generación N y el aprendizaje*, Madrid, Mc. Graw Hill.

Torrado M.C. (1999) *El desarrollo de las competencias: una propuesta para la educación colombiana*, Bogotá, Mimeo.

Zambrano, E. Rivera, A., Fernández, F., González, R. (2014) “La práctica pedagógica constructiva: el método de caso”, *Memorias*, 12(22) 81-92.

4 Desarrollo y aplicación de un diseño didáctico-interactivo de animación analógico para la enseñanza de conceptos de Ciencias Naturales

María Martha Margarita Silva González
María Eugenia Flores Treviño

Development and application of a didactic-interactive design of analog animation for the teaching of concepts of Natural Sciences

The present work exposes the process followed to develop a didactic-interactive design, which possesses the adequate characteristics to get a patent registry by IMPI, which is called "Dispositivo de pantalla animada movible por medio de pestañas", utilizing a physical-mechanic principle based on analogic optic illusions; there is also another patent registry that consists of codified images to produce analogic animations when combined with the Dispositivo de pantalla animada. Said designs can be used to represent various natural science concepts. Later on, they were applied to a natural science dynamic where the students from a previously selected sample, were able to manipulate throughout different ludic activities. An observable result was the acquisition of the presented knowledge.

4.1 Introducción

En el presente texto se expone el proceso que se siguió para desarrollar un diseño didáctico-interactivo, el cual posee las características adecuadas para lograr el registro de un modelo de utilidad denominado “Dispositivo de pantalla animada movible por medio de pestañas”, empleando un principio físico-mecánico de ilusión óptica analógica; así como otros registros de diseño industrial

consistentes en imágenes codificadas para producir acción al combinarlos con el dispositivo de pantalla animada. Dichos diseños industriales tienen la utilidad de representar diversos conceptos de ciencias naturales, que con posterioridad se aplicaron en una dinámica de ciencia recreativa donde los estudiantes de una población, previamente seleccionada, los pudieron manipular por medio de actividades lúdicas.

La llamada ciencia recreativa, un enfoque ampliamente empleado en la museografía interactiva y las ferias de ciencias, es aquella según García-Molina:

donde se presentan fenómenos relativos a determinada materia por medio de experiencias que son espectaculares, divertidas, curiosas, relacionadas con fenómenos cotidianos, ofrecen resultados inesperados, se realizan con materiales fáciles de conseguir, etc. (García-Molina, 2011).

Desarrollar proyectos de ciencia recreativa no es una ciencia en sí misma, es común que los investigadores de tal disciplina carezcan de los conocimientos integrales para realizar todo el proceso de creación de la herramienta didáctica, resultando en productos incompletos, ya sea en cuanto a:

- Sus características productivas (con improvisaciones caseras no formalizadas ni aptas para su reproducción en masa que facilite su utilización por otros docentes e investigadores en el campo).
- Poca adecuación y consideración del usuario potencial (no atienden aspectos básicos de ergonomía, capacidades cognitivas, etc.).
- Mantenimiento de sus componentes (para que dure varias pruebas o se pueda seguir aplicando la misma herramienta por varias sesiones, pues muchas veces los experimentos están hechos para descartarse o desmantelarse con facilidad).
- Consideraciones con el entorno y el contexto de aplicación (están pensados para usarse sólo en entornos específicos sin posibilidad de probarse en condiciones

- diversas).
- Y más importante, si quien lo desarrolla no tiene trasfondo en educación, es común que el valor didáctico y su adecuación pedagógica no sean los más aptos para conseguir una formación integral por el estudiante, pues no consideran aplicar diversos estilos de aprendizaje para su desempeño o dinámicas de manipulación apoyadas en diversos tipos de inteligencia.

Estas carencias en la ciencia recreativa conllevan la necesidad de formalizar la disciplina por medio de un proceso de diseño consciente y basado en una metodología estructurada que considere los aspectos técnicos, humanísticos y educativos que permita al diseñador e investigador educativo crear sus propios desarrollos por medios de fácil replicación y análisis, para brindarle solidez a sus proyectos.

Para lograrlo, se propone el concepto de “diseño didáctico-interactivo” manejado en la tesis de maestría realizada por Silva- González, como

un producto hecho por medio de un proceso consciente de diseño, con cualidades de reproducción industrial, consideraciones por el estudiante (usuario del diseño), el entorno de aplicación y el docente (cliente beneficiario), los contextos (educativo, cultural, social) en que se desenvolverá y el efecto social que provocará. Este tipo de diseños involucrarán un involucramiento interactivo con el usuario y realizarán la función de ayudarlo a comprender conceptos del conocimiento por medio de técnicas didácticas y recreativas (Silva- González, 2016).

Este concepto conforma una metodología que se explicará a detalle como parte de esta investigación, presentando a su vez un proyecto llevado a la realidad y que cuenta con registro de patente por parte de la Universidad Autónoma de Nuevo León, lo que demuestra que los productos logrados por medio de este proceso son susceptibles de comercialización y difusión a gran escala, por sus cualidades de diseño industrial, así como su utilidad como herramientas educativas al considerar las ne-

cesidades propias del entorno educativo formal, no formal e informal.

4,2 Descripción de la experiencia de la intervención

4.2.1 Metodología de diseño didáctico-interactivo

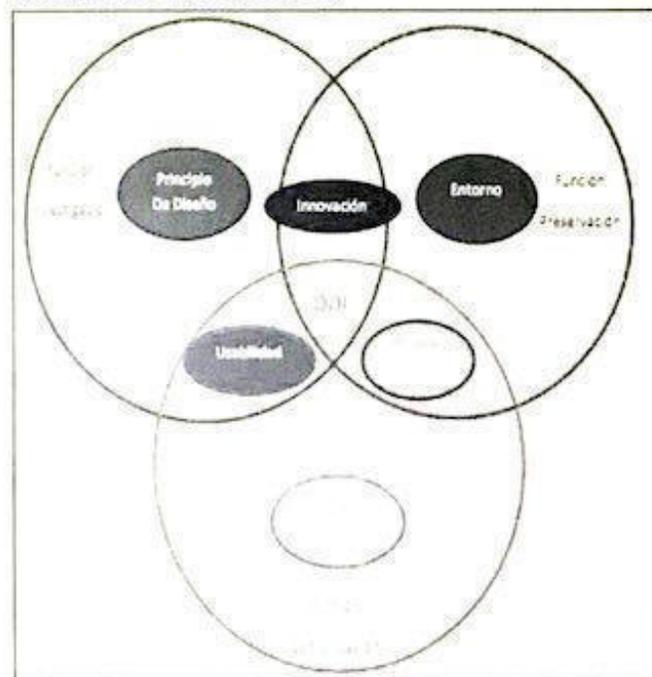
El objetivo de esta metodología consiste en que el investigador educativo o docente se cuestione sobre cada aspecto implicado en la creación de herramientas educativas interactivas, analice las respuestas, investigue soluciones y se conviertan en premisas y lineamientos para el desarrollo de un proyecto de diseño didáctico-interactivo (DDI).

Esta metodología DDI se sustenta en varias teorías estudiadas en el trabajo de Silva-González (2016), que se presentan a continuación:

- Las tres funciones básicas del museo por Desvallées (2010) que definen la estructura general, para servir como herramienta introductoria a las necesidades museográficas y permitirle al diseñador desarrollar su proyecto con las peculiaridades distintivas de un DDI.
- Para conformar sus características didácticas, varias teorías como la De Pérez-Campillo y Chamizo-Guerrero (2011) se constituyen en el método de aprendizaje basado en resolución de problemas; de García Bacete y Doménech Betoret (2002) con el uso de la argumentación, y de Pérez-Campillo et al. (2011) con las características de un problema interesante, entre otros.
- Para definir sus propiedades interactivas de Bou (2001) atiende a los componentes básicos de la interface interactiva, y Llonch Molina y Santacana Mestre (2006) a los factores de la comunicación interactiva de
- Llevando a cabo un proceso basado en una metodología estándar de diseño industrial, tomando los componentes del perfil de producto, de Castro-Pelayo, (2010); las características del problema de diseño de

Norman (2002), y la estructura de las principales metodologías para el desarrollo de producto de Rodríguez (1983), entre otros.

Figura 1. Estructura de la metodología para la creación de diseño didáctico interactivo (DDI)



Fuente: Elaboración propia

La metodología está estructurada como puede observarse en la fig. 1, es un ciclo sin principio ni final, esto se debe a que se puede partir de cualquier enfoque en el proceso de diseño para concebir una solución adecuada a las necesidades que presente el contexto de aplicación. Esta metodología se compone de 6 fases distintas, cada una de ellas con sus respectivos criterios, como la fig. 2 deja apreciar:

Figura 2. Criterios de metodología DDI

| | | |
|--|--|--|
| Principio de diseño <ul style="list-style-type: none"> • Experimentación • Deficiencias • Alternativas • Demostración • Beneficios | Usabilidad <ul style="list-style-type: none"> • Grupo social • Caracts- Físicas y cognoscitivas • Condiciones uso | Usuario <ul style="list-style-type: none"> • Interfaz usuario • Capacidad didáctica • Caducidad, magnetismo y renovación |
| Ciente <ul style="list-style-type: none"> • Recursos creativos/ operativos • Restricciones y limitaciones • Capacidades y necesidades | Entorno <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones ambientales • Requerimientos operativos • Contextualización | Innovación <ul style="list-style-type: none"> • Cualidades únicas • Cualidades inspiradas • Renovaciones y actualizaciones |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Principio del producto y concepto del conocimiento

Bajo el encargo del investigador Juan Carlos Ruiz Mendoza de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM) de UANL, SNI I, se desarrolló un "Proyecto de Ciencias Naturales: diseño de material gráfico para la enseñanza de varios conceptos de Biología", constituido por un aparato de animación analógica por medios físicos mecánicos, el cual debe tener la capacidad de integrarse en una publicación impresa tipo libro para que los estudiantes puedan visualizar imágenes animadas sin emplear medios electrónicos o digitales adicionales.

Se refiere al principio, concepto o aportación educativa sobre la cual se basará el diseño, puede entenderse como el funcionamiento o la función que realizará el objeto; debe analizarse apoyándose en un equipo multidisciplinar, con expertos del área del conocimiento que se requiera manejar (por ejemplo: físicos, químicos, biólogos, psicólogos, deportistas, etc.), es necesario interactuar e intercambiar opiniones e ideas de manera multi e

interdisciplinariamente.

Para este proyecto, se decidió que se emplearía el principio físico de ilusión óptica llamado Scanimate, como lo describe Carlson (2003), consiste de un sistema de animación análogo por computadora (sintetizador de videos), desarrollado entre finales de 1960 y principios de 1980; estos sistemas se usaron para producir muchas de las animaciones basadas en video que se podían visualizar a través de la televisión entre las décadas de 1970 y 1980, principalmente en comerciales, promocionales y aperturas de diversos tv shows.

Una de sus mayores ventajas sobre las animaciones basadas en filmaciones y las realizadas por computadora, era la habilidad de crear animaciones en tiempo real, a una velocidad superior y con un mayor rango de efectos posibles; cualidades que finalmente terminaron por colocar esta técnica de animación por encima de las basadas en filmación. Aunque, finalmente, esta técnica también fue superada por la animación digital computarizada, que permitía producir imágenes más detalladas y gráficos 3D más sofisticados.

Pese a esto, esta técnica encontró gran acogimiento en los medios impresos, que vieron la oportunidad de representar animaciones análogas sin requerir tecnologías ostentosas, a un relativo precio bajo y aprovechando las cualidades del formato 2D de un conjunto de simples hojas de papel superpuestas entre sí.

Versiones comerciales de sistemas basados en scanimate han existido desde la década de 1990, que se emplearon para tomar de ellos sus mejores cualidades y explotar su potencial de mejora. El principal inventor que ha manejado esta técnica, es Rufus Butler Seder (2006), cuyo diseño de moveable animated display device, llamado comercialmente "Scanimation", influyó en gran parte el desarrollo de esta propuesta.

En el cuadro 1 se puede apreciar la definición de la presente solución partiendo de los criterios que maneja la metodología DDI.

Cuadro 1. Principio de diseño (sistema de ilusiones óptimas físicas llamadas scanimate)

| | |
|--------------------------|---|
| Concepto básico | El diseño deberá representar un motivador para generar interacción con el usuario y que éste tenga curiosidad por leerlo y verlo en su totalidad, así como relacionar las ilusiones animadas con el texto |
| Deficiencias potenciales | Debido al difícil manejo y condiciones de uso que tendrá, es posible que el diseño sea susceptible a dañarse estructuralmente, por tanto debe ser suficientemente resistente en sus materiales y modo de construcción para soportar una indeterminada cantidad de tiempo de uso |
| Estructura | El diseño deberá poder ser empleado por una persona con facilidad, siendo simple e intuitivo de entender y manipular |
| Beneficios | Al manipular las ilustraciones animadas análoga, el usuario adquirirá un sentido de curiosidad para seguir explorando el libro, creándole interés por la lectura a la vez que inculca información necesaria sobre diferentes temas biológicos |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.1 Usuario/beneficiario/estudiante

Una parte vital del diseño es el usuario, pues brinda la necesidad que debe resolverse, y dota al diseño de trascendencia e importancia en su realización. Se requiere conocer con profundidad las características y cualidades correspondientes al usuario para poder contextualizar el diseño con base a requerimientos y posibilidades reales; se le ha considerado como el visitante, cuando se emplea el punto de vista del entorno museográfico, o como el estudiante al manejar el entorno educativo formal.

Para definir los criterios de esta fase es recomendable llevar a cabo una encuesta a los estudiantes del entorno donde se aplicará la herramienta DDI, como en el ejemplo donde se maneja una población de niños en edad escolar primaria entre 8 y 12 años, de grado escolar 3^a hasta 6^a; cuya población total es de 160, y se consideró una muestra representativa de 100 estudiantes.

El diseño de la encuesta debe considerar las características cognitivas propias de la población escogida, en este caso, lo que define QuestionPro (2018) para un cuestionario infantil:

- Lenguaje acorde a la edad del menor.
- Las preguntas deben ser lo más breves posible, y de preferencia reducir el número de opciones de respuestas (2 o 3).
- Utilice imágenes, video o audios para hacer más atractiva las encuestas para niños. Esto ayuda también a mantener su atención.
- Haz una encuesta piloto, esta es una manera de saber si es correcta y será entendida por los niños.

La fig. 3 permite visualizar el cuestionario con gráficos intuitivos y amigables con el usuario (imprimible a tamaño carta en forma de tríptico).

Figura 3. Cuestionario para DDI amigable con niños



Fuente: Elaboración propia

Considerando los resultados obtenidos por medio de la encuesta, se debe realizar una conclusión apegada a la

metodología DDI, en este caso, que los estudiantes buscan una herramienta de formato físico con manipulación mecánica, bajo uso de tecnología digital, empleando gráficos de tipo 2D, que sea económico para poder adquirirlo con facilidad, con el que puedan interactuar en clase y que les ayude a comprender de forma ilustrada los conceptos presentados, características que se describen en el cuadro 2.

Cuadro 2. Usuario (estudiante entre 8 y 12 años de 3^o a 6^o grado)

| | |
|--------------------------------------|---|
| Grupo social | Se considera que cualquier tipo de usuario podrá hacer uso del diseño, debe ser intuitivo para niños (que el modo de uso sea evidente), como atractivo para adultos (ofrecer una ilusión interesante) |
| Características físicas y cognitivas | Se prevé que los usuarios involucrados tengan suficientes capacidades físicas y mentales para manipular el mecanismo que moverá el sistema de animación análoga, además de capacidades visuales básicas (no está pensado para personas con ceguera) |
| Condiciones de uso | El diseño estará acondicionado para manipulación impulsiva y descuidos continuos, el usuario puede llegar a darle un mal trato, se requerirán materiales resistentes y un mecanismo de funcionamiento robusto |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.2 Usabilidad/interfaz

Concierne a las cualidades interactivas del diseño didáctico-interactivo, hace referencia a las consideraciones para facilitar el manejo del diseño y optimizar la comodidad del usuario, proveyendo una experiencia de uso confortable y accesible a las necesidades del estudiante.

Se requiere observar cómo la interacción entre el usuario y el diseño didáctico-interactivo cambia, se deteriora o evoluciona. Este se definió en base a las preferencias del usuario prospectivo y la propia experticia de los diseñadores involucrados, tal como se puede apreciar en el cuadro 3.

Cuadro 3. Usabilidad (formato de manipulación por medios físicos-mecánicos)

| | |
|------------------------------------|---|
| Interfaz de usuario | La interfaz tendrá un formato físico, el usuario interactuará empleando sus capacidades manuales |
| Capacidad didáctica intrínseca | El diseño servirá para ilustrar por medio de imágenes en movimiento, las actividades y acciones que se describirán en el texto que narra la historia del libro, para que el usuario ejercite su imaginación |
| Caducidad, magnetismo y renovación | Es posible que con el tiempo el público crezca acostumbrado con el diseño, para renovar su interés, se puede mejorar y expandir el concepto, añadiendo nuevos acompañantes y diseñando nuevas dinámicas, tales como aditamentos popup, figurines pepakura, nuevas ilusiones ópticas, etc. |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.3 Cliente/docente/institución

Se refiere a la institución que necesita, solicita o requiere del proyecto de diseño didáctico-interactivo, tomando en cuenta sus limitaciones, lineamientos y características específicas, acordados e investigados previo al desarrollo del producto; el diseñador y todos los involucrados en el proyecto se pondrán de acuerdo con los roles y responsabilidades que se tomarán, y harán públicos sus avances, decisiones y aportaciones los responsables representativos de la institución.

Adicionalmente, es importante que los representantes de la institución (directivos, curadores en el caso de un museo, administradores, etc.), acepten y busquen involucrarse activamente en el proyecto; mostrando buena disposición de colaboración con el equipo de profesionales responsables del desarrollo del producto y brinden retroalimentación en los avances y cuestionamientos que surjan durante el proceso en todas sus etapas, a la vez que se aclaran los obstáculos y problemas que pudieran frenar el desarrollo, asegurando con ello un resultado óptimo que satisfaga sus necesidades y se encuentre contextualizado con sus requerimientos.

En este caso, el docente a cargo de la materia relacionada a ciencias naturales en cada grado escolar seleccionado, y para conocer sus necesidades y preferencias de enseñanza, basado en el método Delphi, como indica Hernández, Collado y Lucio, al

usarse sistemáticamente el juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos, considerando sus experiencias, diversidad de idiosincrasias y cualidades únicas de los participantes en torno al proceso, recopilando información detallada y profunda acerca del mismo (Hernández, Collado y Lucio, 2010).

El diseño de la entrevista es como se expone a continuación, tomado de Silva-González (2016): Nombre: ... Materia: Ciencias Naturales.

- 1 ¿Cómo es su método de enseñanza? ¿considera usted que es efectivo con los alumnos? ¿por qué?
- 2 ¿Qué problemas generales se presentan durante el desempeño de su labor docente? Factores externos e internos, alumnos, contenido.
- 3 Si tuviera acceso a una herramienta didáctica que fomentara la interacción con los estudiantes para mejorar su aprendizaje, ¿Qué formato le parecería más apropiado? (forma física o virtual, estilo estético y artístico, características de funcionamiento y manipulación, etc.).
- 4 ¿Qué dinámica de enseñanza que maneje dicha herramienta le parecería más cómodo de aplicar en clase? Alguna sugerencia personal para que se ajuste mejor a su propio método de enseñanza.
- 5 ¿Qué tipo de comunicación le parece más comprensible para usted aprender a usar la herramienta? (signos y símbolos, textos y gráficos, audiovisual, etc.).
- 6 ¿Le parecería cómodo que usted sea intermediario del uso y aplicación de dicha herramienta en apoyo de las clases teóricas o que fuera el alumno por sí mismo el que la use sin requerir supervisión del maestro? ¿apartaría tiempo de clase para la aplicación de dicha herramienta?

Partiendo de las respuestas obtenidas de los cuatro expertos entrevistados, se definieron las siguientes características para la herramienta, como se observa en el cuadro 4.

Cuadro 4. Cliente (docente)

| | |
|---|---|
| Recursos creativos y operativos | El cliente tiene conocimientos básicos de biología y sabe manipular con cuidado libros, puede ayudar al alumno a comprender el diseño |
| Restricciones y limitaciones de diseño | Debe ser seguro de usaren cualquier entorno, sin partes frágiles expuestas, cuidando ocultar el mecanismo para evitar daños y errores en el desempeño |
| Capacidades y necesidades institucionales | Ser agradable a la vista para que atraiga a los pequeños alumnos y que posea información con base científica para ayudar en la labor didáctica |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.4 Entorno/contexto

Implica investigar y conocer el estado y condiciones reales, posibles, constantes e inconstantes del ambiente y el entorno educativo en que se desenvolverá el DDI, que servirá para tomar las medidas preventivas pertinentes durante el proceso de diseño.

Lo que permitirá que la herramienta DDI desempeñe sus funciones con seguridad y eficiencia, se debe utilizar los materiales, mecanismos y estructuras necesarias que le faciliten auto-preservarse adecuadamente, y con ello reducir la frecuencia de monitoreo y mantenimiento constante en su operación y desempeño, economizando recursos de la institución.

También se considera el contexto educativo, social, físico, etc., en que se desenvolverá, es necesario conocer la afluencia de usuarios y el modo en que interactuarán con el objeto, considerando imprevistos y posibles afectaciones por mal uso, deben ser consideradas para elaborar medidas de contingencia que ayuden a aminorar posibles daños, perjuicios y malfuncionamientos.

Prospectivamente, el entorno de aplicación en este

caso es el aula de clases, considerando características para que la herramienta DDI pueda ser portable y utilizada en diversos otros entornos como el hogar, una biblioteca, etc. La definición de esta fase se puede apreciar en el cuadro 5.

Cuadro 5. Entorno (cualquier lugar donde se pueda leer)

| | |
|----------------------------------|---|
| Condiciones ambientales | Dependerá del entorno donde se lea el libro, se debe cuidar que las ilustraciones sean visibles bajo cualquier luz, tratar de protegerlo del deterioro ambiental |
| Requerimientos operativos | Debe poder ser portátil (compacto) y ligero (no materiales pesados), fácil de comenzar a usarse (mecanismos evidentes y buen diseño de interfaz), conveniente de almacenar y accesible para repararse (materiales económicos) |
| Contextualización con el entorno | Debido a que su formato de uso será un libro, debe poder mezclarse bien con otros libros para ser almacenado en librerías y poder ser vendido como tal |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.5 Innovación (educativa/de diseño)

Referente al valor agregado, que son las características distintivas que pueden otorgarle plusvalía al diseño y permitirle trascender más allá de su función primaria; para ello, es necesario conocer cuál es esta función, es decir, la razón principal por la que fue creado el diseño.

Asimismo, se debe analizar a detalle las cualidades novedosas del diseño, de qué otra manera se puede implementar el manejo que se hace del principio del conocimiento empleado en la concepción del DDI y cómo eso puede servir para una aplicación práctica en la industria de cualquier rama (tecnológica, textil, medicina, entretenimiento, etc.).

La innovación puede considerarse desde cualquier etapa de esta metodología, sin embargo, hasta que se han resuelto todas las variables concernientes al DDI es más sencillo apreciar la totalidad de las aportaciones innovadoras potenciales a desarrollar o ya existentes.

La identificación y establecimiento de las cualidades

novedosas e innovadoras de la herramienta DDI se recomiendan dejar hasta el final, con ello se puede evitar distraer e interrumpir el flujo de trabajo y desarrollo que lleve a cabo el equipo multidisciplinario encargado del proyecto.

La definición de esta fase se puede observar en el cuadro 6.

Cuadro 6. Innovación (integrar un mecanismo sencillo de emplear y construir que permita la representación de animaciones análogas en libros impresos)

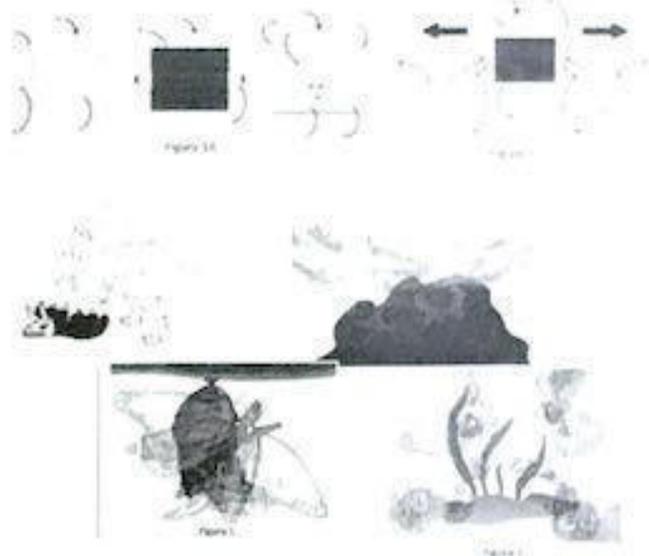
| | |
|--------------------------------|---|
| Cualidades únicas | Será más fácil de fabricar que otras alternativas del mercado, permitiendo un manejo más intuitivo y que otorgue mejor visibilidad al usuario, además de tener la posibilidad de aplicarse a diversos formatos impresos |
| Cualidades inspiradas | Se basa en los libros <i>Scanimation</i> de Rufus Butler Seder |
| Renovaciones y actualizaciones | Podría considerarse crear una interacción más cercana entre texto y gráficos estáticos y el gráfico animado, además de manejar diversas ilusiones ópticas para complementarlo |

Fuente: Elaboración propia

Este aspecto fue primordial para otorgarle a la herramienta las cualidades únicas que permitieron que fuera susceptible de patente (fig. 4), se tramitó el registro, y se logró el título de 21 patentes, una correspondiente al modelo de utilidad con el mecanismo desarrollado para reproducir las animaciones scanimate; el dispositivo de pantalla animada movable por medio de pestañas (Ruíz-Mendoza, Silva-González y Yarena de León, 2017); además, de un grupo de 20 animaciones codificadas conocidas como diseños industriales, cada grupo de 5 con una temática concreta, como: el dibujo industrial de t rex aplicable a impresiones en papel (Ruíz-Mendoza, Silva-González y Yarena de León, 2016a); 4 ilustraciones de temática de dinosaurios, para enseñar a los estudiantes las especies de dinosaurios mexicanos más conocidas; el dibujo industrial de huevos de rana aplicable a impresiones en papel (Ruíz-Mendoza, Silva-González y Yarena de León, 2016b); 4 ilustraciones con temática del ciclo de vida de la rana; el dibujo industrial de ajolote aplicable a

impresiones en papel (Ruiz-Mendoza, Silva-González y Yerena de León, 2016c), 4 ilustraciones con temática del libro rojo de especies en peligro, para enseñar sobre los animales más conocidos en peligro de extinción en México (libro rojo de especies amenazadas), para crear consciencia de preservación; un dibujo industrial de mariposa aplicable a impresiones en papel (Ruiz-Mendoza, Silva-González y Yerena de León, 2016d), y finalmente otras 4 ilustraciones distintas con temática del ciclo de vida de la mariposa monarca, y crear consciencia sobre su cuidado y aprecio.

Figura 4. Algunas patentes registradas a partir de DDI



Fuente: Elaboración propia

4.2.2.6 Implementación de la herramienta didáctica interactiva.

Para concluir, se realizó una dinámica de implementación de la herramienta de diseño didáctico-interactivo, con la población total de estudiantes considerados para la investigación. Se les presentó maquetas (ejemplos) de

las animaciones en su configuración de libro ilustrado con una narración de fábula para incitar a la interactividad con el usuario, al juego, la lectura, y el aprendizaje de una manera divertida y amena que rápidamente atrajo la atención de los participantes.

Posteriormente, se practicó un taller con dinámica narrativa donde los participantes hacían uso de las animaciones para observar su significado, origen, modo de fabricación y relacionarlas con un texto que las describieran, y con ello poder observar y medir cualitativamente la efectividad de la técnica como auxiliar en el proceso educativo.

Colaborando con Oscar Yerena de León, se realizaron varios formatos en digital con los cuales imprimir el material para exponer. En la fig. 5 se puede observar el material empleado para esta dinámica.

Figura 5. Ejecución de la dinámica con el diseño didáctico interactivo con estudiantes y docentes



Fuente: Creación propia

Bibliografía

- Bou, G. (2001) "Introducción al diseño interactivo de elementos dinámicos", *Elisava TdD*.
- Carlson, W. (2003) "Section 12: Analog approaches, non-linear editing, and compositing (from A Critical History of Computer Graphics and Animation)",

- <http://accad.osu.edu/~waynec/history/lesson12.-html>.
- Castro-Pelayo, X. (2010) "Conceptos, procesos y herramientas en el desarrollo de producto", <http://www.x-castro.com/diseño.html>.
- Desvallées, A. (2010) *Conceptos claves de museología*, Paris, Armand Colin.
- García Bacete, F. J., Doménech Betoret, F. (2002) "Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar", *Reflexiones pedagógicas*, No.16, 24- 36
- García-Molina, R. (2011) "Ciencia recreativa: un recurso didáctico para enseñar", *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, Nov. 24, 370-392.
- Hernández, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B. (2010) *Metodología de la investigación*, México, Mcgraw-Hill.
- Llonch, N., Mestre, J. (2006) *Claves de la museografía didáctica*, Lleida, Editorial Milenio.
- Llonch Molina, N., Santacana Mestre, J. (2006). *Claves de la museografía didáctica*. Lleida, Milenio.
- Norman, D. A. (2002) *The Design Of Everyday Things*, New York, Basic Books.
- QuestionPro (2018) "Encuestas para niños", <https://www.questionpro.com/es/encuestas-para-ninos-y-ninas.html>.
- Pérez-Campillo, Y., Chamizo-Guerrero, J. A. (2011) "Los museos: un instrumento para el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)", *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Jul. 26, 312-322.
- Rodríguez, G. (1983) *Manual de diseño industrial*, México, Ediciones G. Gili, 3 edc.
- Ruíz-Mendoza, J. C., Silva-González, M. M., Yerena de León, O. A. (2017) "Dispositivo de pantalla animada móvil por medio de pestañas", México, Patente No. MX 3734 B. Número de solicitud MX/u/2014/000536.
- (2016a) "Dibujo industrial de t rex aplicable a impresiones en papel", México, Patente No. MX 47469 B. Número de solicitud MX/f/2014/003554.
 - (2016b) "Dibujo industrial de huevos de rana aplicable a impresiones en papel", México, Patente No. MX 47320 B. Número de solicitud MX/f/2014/003553.
 - (2016c) "Dibujo industrial de ajolote aplicable a impresiones en papel", México, Patente No. MX 47468 B. Número de solicitud MX/f/2014/003295.
 - (2016d) "Dibujo industrial de mariposa aplicable a impresiones en papel", México, Patente No. MX 47302 B. Número de solicitud MX/f/2014/003559.
- Santacana- Mestre, J., Llonch, N. (2011) *Claves de la museografía didáctica*, Barcelona, Milenio.
- Seder, R. B. (2006) Estados Unidos Patent. No. US 7,151,541 B2.
- Silva-González, M. M. (2016) "Guía analítica para el diseño didáctico-interactivo en la didáctica recreativa", Monterrey, UANL (tesis).

PARTE II

Técnicas de información y conocimiento

5 Recorridos virtuales como herramientas didácticas y tecnológicas en los campus universitarios

Adalberto Iriarte Solís
María Palmira González Villegas
Rafael Martínez Peláez

Virtual tours as educational and technological tools on university campuses

A university normally has such large spaces within its campuses that it sometimes causes visitors to get lost easily in the middle of all buildings. To solve this problem, university authorities usually take a tour of the campus as an activity to showcase their facilities. Fortunately, the advancement of technology has brought a new way of touring university campuses by using technologies such as Augmented Reality and the 360° or Virtual Reality format. At the Autonomous University of Nayarit, two types of virtual tours were developed: a 360 ride mounted on a web page and a mobile application with a virtual tour using augmented reality. These types of applications are not intended to replace the traditional campus tour activities that most educational institutions generally perform, but it is expected to be a new medium that helps these activities to be more playful and educational for students and students. campus visitors.

5.1 Introducción

Una universidad normalmente cuenta espacios tan grandes dentro de sus campus que en ocasiones provoca que los visitantes se pierdan fácilmente en medio de todos los edificios. Para resolver este problema, las autoridades universitarias usualmente realizan un recorrido por el campus como actividad para mostrar sus instalaciones.

Afortunadamente, el avance de la tecnología ha traído una nueva forma de recorrer los campus universitarios al utilizar tecnologías como la realidad aumentada y el formato en 360° o de realidad virtual. En la Universidad Autónoma de Nayarit se desarrollaron dos tipos de recorridos virtuales: un paseo en 360° integrado en una página web, y una aplicación móvil con un recorrido virtual utilizando realidad aumentada. Este tipo de aplicaciones no están destinadas a reemplazar las actividades tradicionales de recorrido por el campus que generalmente realizan la mayoría de las instituciones educativas, pero se espera que sea un nuevo medio que ayude a estas actividades para ser más lúdicas y didácticas para los estudiantes y visitantes del campus.

El entorno educativo en la actualidad sigue manteniendo una estructura tradicional, en la que el papel del docente se reduce únicamente a dar información a los estudiantes, estableciendo espacios competitivos entre los alumnos. Sin embargo, los recursos didácticos empleados actualmente en la enseñanza son pocos llamativos y no son herramientas totalmente lúdicas que ayuden a facilitar, estimular y generar nuevos procesos de enseñanza aprendizaje dinámicos y reflexivos (Montes y Díaz, 2018).

Existen varios elementos didácticos que pueden constituir un soporte formativo, entre ellos se encuentran las nuevas tendencias audiovisuales. De esta forma, el desarrollo de materiales en 3D generaría una mayor interactividad de estudio, además de convertirse en una herramienta que mejoraría el aprendizaje de los estudiantes, ya que se define como una herramienta lúdica-didáctica en las que se emplearían varias características esenciales de la educación moderna que sustenta el conocimiento que se obtiene por parte del alumnado.

Por lo tanto, es importante generar nuevas alternativas de apoyo para el refuerzo de los contenidos mediante soportes tecnológicos innovadores que llamarán la atención de los estudiantes y serán una mejor herramienta de apoyo pedagógico en el sistema educativo, ya que se considera a la interactividad como el principal eje

de aprendizaje (Staffieri, 2016). La incorporación de trabajos académicos que incluyan el uso de herramientas y entornos virtuales en tercera dimensión, se ha dado de manera relativa en las instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional. Un ejemplo a destacar es la plataforma Second life, que es un espacio virtual 3D totalmente inmersivo el cual fue construido por la compañía Linden Lab desde el año 2003 (Quinche y González, 2011).

El Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) propone, en una investigación realizada por sus investigadores, el uso de simuladores en tercera dimensión para el apoyo de la enseñanza. De esta forma, la simulación se considera como un elemento de interacción que facilita la innovación y la experimentación, reformulando los roles de estudiantes y maestros. Su beneficio se basa en el análisis de los entornos 3D y los juegos digitales para el aprendizaje (Bronack et al., 2008).

5.2 Recorridos virtuales

Una universidad normalmente cuenta con varios edificios para llevar a cabo las actividades de aprendizaje para los miles de estudiantes que conforman sus unidades académicas, facultades y departamentos. El espacio tan grande del campus en ocasiones provoca que los visitantes se pierdan fácilmente entre sus construcciones. Para resolver este problema, las autoridades universitarias usualmente realizan un recorrido por el campus como actividad para mostrar su entorno, instalaciones y logros a los visitantes o recién ingresados que vienen por primera vez a su campus (Andri, Alkawaz y Sallow, 2018).

Tradicionalmente, un recorrido por el campus requiere que una persona que conozca bien el campus guíe y comunique la información a los visitantes mientras caminan por él. Sin embargo, no siempre es posible que los visitantes recuerden toda la información y se familiaricen con el campus durante el recorrido de un día. Afortunadamente, el avance de la tecnología ha traído una nueva forma de recorrer los campus universitarios al utilizar

tecnologías como la realidad aumentada (RA) y permitir que los visitantes se familiaricen con los espacios a través de dispositivos auto guiados enriquecidos con contenido multimedia (Li, Chuah y Tian, 2014).

Otra tecnología que permite realizar recorridos virtuales en la actualidad, es el formato en 360° o de realidad virtual (RV), donde se presentan de una manera fácil, interactiva y divertida los espacios del campus, que facilitan descubrir desde otra perspectiva, cualquier lugar como si estuvieran físicamente allí por medio de dispositivos como una computadora o un teléfono inteligente. Por medio de una vista en primera persona, donde el público puede navegar por una serie de edificios cambiando de posición, ver el interior y el exterior, y escuchar breves presentaciones de audio de los espacios visitados. Para el diseño y la producción se requiere elaborar modelos de producción tipo realidad virtual propiciando una experiencia inmersiva e interactiva a un costo asequible (Xu y Wei, 2018).

Realizando una búsqueda detallada de los recorridos virtuales que existen en las Instituciones de educación superior (IES), se encontró con algunas organizaciones que han implementado recorridos virtuales y que mantienen una vanguardia educativa y tecnológica, de acuerdo a los sitios web de cada institución como se muestra en el cuadro 1.

5.3 Realidad aumentada

La realidad aumentada (RA) es actualmente una de las tecnologías emergentes más utilizadas en los dispositivos móviles. Por medio de ella, se permite al usuario ver la información real con objetos virtuales superpuestos o compuestos con el mundo real. Estos objetos virtuales pueden ser manipulados por las personas que acceden a ellos, las cuales los coordinan para obtener el punto de vista que deseen; es decir, consiste en utilizar un conjunto de dispositivos tecnológicos que añade información virtual a la visión física, por tanto, implica aumentar una parte sintética virtual a lo real (Azuma, 1997).

La RA es un campo de investigación en computación que tiene como objetivo complementar la realidad mediante la mezcla de datos generados por computadora y los entornos del mundo real. Se puede decir que actualmente se encuentra en desarrollo, pero al mismo tiempo ha generado un impacto positivo sobre el mercado, gracias a la cantidad de proyectos funcionales que se han y siguen realizando, empleando esta tecnología. El potencial de los dispositivos móviles vinculados a la RA, posibilita que los datos almacenados interaccionen con la realidad captada y con la propia posición geográfica del usuario (Carrasquilla et al., 2011).

Esta tecnología emergente está tomando un protagonismo en diversas áreas del conocimiento de manera muy importante, mostrando todas las posibilidades que presenta esta tecnología derivada de la realidad virtual (RV). El desarrollo de interfaces es muy sencillo y cuenta con la posibilidad de insertar objetos virtuales en el espacio real, logrando convertirla en una herramienta muy práctica para mostrar contenidos diversos. Conseguir que la percepción del usuario no se limite solo a lo que captan sus sentidos, es una característica de la realidad aumentada, debido a que el usuario recibe información adicional generada por computadora a partir de librerías predefinidas o bien en base a datos obtenidos en tiempo real, por ejemplo, de una conexión a internet. El potencial de los dispositivos móviles asociados a la RA, permite interactuar con los datos almacenados y los capturados por la cámara, así como con la posición geográfica del usuario (GPS), dando paso a número de proyectos funcionales que han sido desarrollados usando esta tecnología (Iriarte-Solís, Gonzalez-Villegas y Chavez-Arcega, 2014).

5.4 Trabajos relacionados

Para el desarrollo del presente trabajo, se revisaron diversos artículos en inglés y en español de máximo 7 años de antigüedad, con el objetivo de analizar las últimas ten-

dencias que se ha tenido con la tecnología realidad aumentada y los recorridos virtuales.

En el trabajo de Delail, Weruaga y Zemerly (2012), se presenta un sistema que se puede utilizar eficientemente en un campus de una universidad para que los miembros sean conscientes de su ubicación, y permite que sea más fácil encontrar los lugares que se buscan. El uso de detección de imágenes dentro del campus, permite que el sistema prácticamente se pueda ejecutar en cualquier parte del espacio universitario, siempre y cuando la base de datos cuente con reconocimiento de marcadores, la obtención de la ubicación y la información sea por medio de RA. Además, el sistema de navegación inercial proporciona un enfoque adecuado para realizar un seguimiento de la ubicación del usuario en interiores. De esta forma, el sistema permite a los estudiantes localizar sus aulas, profesores y amigos. El perfil de usuario debe contener datos sobre el alumno, tales como calendario, que se puede utilizar para notificar a los estudiantes de su próxima clase. El proceso de detección de imagen se lleva a cabo con Qualcomm vuforia SDK, que entrega la distancia y la orientación 3D del marcador de imagen. El objetivo, la orientación y la postura son utilizados por la capa de RA para superponer objetos virtuales tridimensionalmente, fusionando con la escena de la captura de vídeo. Al mismo tiempo, la ubicación se obtiene a partir de la información relacionada con el marcador detectado, por lo tanto, se puede obtener implícitamente el lugar o punto de ubicación actual del usuario móvil.

Estas tecnologías permiten crear piezas virtuales a las que podemos acceder mediante teléfonos inteligentes por medio de un GPS y el software adecuado, como lo señala Munárriz (2013), al crear obras geo-localizadas. Un ejemplo de esto es la aplicación The Museum of London. Esta aplicación permite ver imágenes de la ciudad de Londres sobre las localizaciones físicas. En la reciente Bienal de Venecia se encuentran piezas de realidad aumentada geolocalizada, como las de RARe Vogels y su "Don Pigeon", una paloma gigante situada en el centro de la Plaza de San Marcos. Otro ejemplo es James Franco,

que plantea un juego persuasivo, ubicuo, en el que se tiene que encontrar sus distintas apariciones en los espacios públicos de la ciudad.

El artículo "Visualización de información urbana georeferenciada por medio de realidad aumentada", de Wilches y Figuero, que fue presentado en la Universidad de los Andes, se describe el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles, con el que es posible manipular y visualizar datos georeferenciados en un teléfono inteligente. Se permite a los usuarios comparar información de las edificaciones físicas, contra la información vista a través de la cámara del propio dispositivo, con el objetivo de contrastar los datos de lo que debería existir en ese sector de la ciudad (Wilches y Figuero, 2014).

Otra aplicación móvil es la creada por la Universidad de Granada, que propone realizar recorridos virtuales dentro del área metropolitana de la ciudad, y se pueden visitar a pie o en bicicleta; las cuales incluyen lugares emblemáticos y significativos tanto de la ciudad como de la propia institución educativa (Universidad de Granada, 2014).

Algunas otras instituciones académicas tienen una variedad de flora y fauna en el área de su campus que puede atraer la atención de los visitantes, como en la Universidad Chung Hua. Al utilizar estas condiciones ambientales, diseñaron una aplicación de realidad aumentada para proporcionar información ecológica a los visitantes. Los usuarios pueden rastrear igualmente los puntos de interés cercanos que habitan algunas especies específicas de aves a través de su cámara del teléfono inteligente (Yu, Chiu, Lee y Chi, 2015).

El empleo de la tecnología de realidad aumentada para efectuar los recorridos virtuales por los campus también tiene el potencial de ser utilizados como un juego. Un ejemplo de esto es la aplicación móvil de la Universidad de Nueva Granada. Esta aplicación hace uso de varios puntos de referencia en la institución como punto para iniciar el juego y cada nivel tiene diferentes marcadores, por lo que los usuarios deben mudarse de diferentes lugares de la universidad. Durante el juego,

cada nivel proporciona información sobre el lugar para que los consumidores obtengan la información básica sobre él y su papel en la universidad (Garay-Cortes y Uribe-Quevedo, 2016).

5.5 Recorridos virtuales en la Universidad Autónoma de Nayarit

La Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) tiene una extensión territorial de un tamaño considerado, lo cual es un problema a la hora de explorar el campus por los estudiantes de recién ingreso y personal externo a la institución debido a que puede ser agotador o incluso llegar a ser molesto por las inclemencias del clima. Por lo tanto, en la Universidad Autónoma de Nayarit se desarrollaron dos tipos de recorridos virtuales: un paseo en 360° instalado en una página web, y una aplicación móvil con un recorrido virtual utilizando realidad aumentada.

Se diseñó el paseo virtual en 360° por el campus de la UAN, ya que surge la necesidad de mostrar a los visitantes los sitios más relevantes e identificar la infraestructura con que cuenta la institución, teniendo como objetivo dar a conocer lo que en ella se les ofrece. La metodología aplicada para este proyecto fue de tipo prototipado. Esta metodología se eligió ya que permite retroalimentación y cambios a realizar con un costo mínimo, junto con un proceso de desarrollo más corto, ya que los requerimientos son menores. Se utilizó una cámara Samsung gear 360 para la toma de las imágenes y se empleó el framework llamado A-Frame para la implementación del paseo virtual en 360° en un sitio web institucional.

El paseo virtual se diseñó con un alto grado de realismo, usabilidad e interactividad con el objetivo de responder a las necesidades del público objetivo. Su fin principal es atraer y motivar a los estudiantes potenciales a ingresar a la institución, además de que ayudará a los alumnos a familiarizarse con el entorno del campus, ya que podrán identificar todas las áreas desde su computadora o dispositivo móvil, como se muestra en la fig. 1.

Se puede consultar directamente en la siguiente dirección: <http://360.uan.mx>.

Por otra parte, la aplicación móvil del recorrido virtual empleando realidad aumentada se desarrolló considerando que fuera: intuitiva, ligera, actualizable y escalable. Se seleccionó el sistema Android ya que es uno de los sistemas operativos más utilizados para aplicaciones móviles. Además, porque cuenta con una variedad de herramientas y lenguajes.

Las características principales de la aplicación móvil son:

- 1 Compartir información básica y los puntos importantes de la universidad.
- 2 Conocer su ubicación y su dirección.
- 3 Dar a conocer las licenciaturas y los planes de estudio desarrollados en la institución académica.
- 4 Mostrar la ubicación de los principales edificios dentro del campus.
- 5 Explicar las características de cada espacio educativo desde el punto de vista de los nuevos alumnos.

Toda la información se almacena en el teléfono inteligente, es decir que no interactúa con alguna base de datos para poder obtenerlos, esto porque como no es una cantidad grande de datos, simplemente son guardados dentro de la aplicación. Se incluyeron audios en español y en inglés con la explicación de cada uno de ellos. Además, se abarcó la parte de geolocalización logrando proporcionar las ubicaciones de los edificios principales de la universidad.

En el menú principal se dividen los principales espacios en tres áreas: administrativos, académicos y deportivos. Por otra parte, se agregaron las opciones de la visita virtual usando geolocalización y los murales, como se muestra en la fig. 2. En caso de seleccionar algún área en particular de los edificios, se da la lista de cada uno de ellos y se puede consultar mayor información y su ubicación, como se muestra en la fig. 3. En las fig. 4 y 5 se muestra un mapa con la localización aproximada de los

murales, teniendo un total de 28 murales para ser consultados por los usuarios.

El diseño tridimensional y texturización de cualquier estructura, es un proceso que tiene un alto grado de complejidad, ya que se hace necesario realizar un estudio muy minucioso para elegir el software más adecuado que permita obtener un aceptable producto final; es por esto, que el análisis comparativo de las herramientas más utilizadas para la realización de recorridos virtuales permitió que el diseño, modelado y el ensamblaje del espacio físico de la institución objeto de este proyecto, se llevará a cabo con técnicas y herramientas que permitieron obtener un diseño muy cercano a la realidad.

5.6 Conclusiones

El objetivo principal de los recorridos virtuales es proporcionar información sobre el campus elegido con un enfoque innovador y permitir que el usuario se familiarice con el entorno de la institución académica. La información sobre los distintos puntos de interés y navegación dentro del área del campus son las características comunes que se pueden encontrar en la mayoría de las aplicaciones móviles de visitas virtuales utilizando RA. La mayoría de estas aplicaciones requieren que quien la emplee esté directamente en la ubicación del campus, ya que el marcador principal se encuentra en ese lugar, a diferencia de los recorridos virtuales a 360° que pueden ser utilizados vía remota.

Es importante destacar la importancia del empleo de los recorridos virtuales en los grandes espacios urbanísticos, ya que muestran a los visitantes los sitios más relevantes y permiten identificar la infraestructura con que se cuenta, facilitando dar a conocer lo que se ofrece en estos lugares.

Este tipo de aplicaciones no están destinadas a reemplazar las actividades tradicionales de recorrido por el campus que generalmente realizan la mayoría de las instituciones educativas, pero se espera que sea un nuevo

medio (cuadro 1) que ayude a estas actividades para ser más lúdicas y didácticas para los estudiantes y visitantes.

Cuadro 1. Recorridos virtuales de las IES en México

| Características | Vista virtual en 360° | Adaptable en cualquier dispositivo | Es visible mediante una página web | Utiliza texto para indicar el uso del recorrido virtual | Utiliza una galería de imágenes |
|---|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------|
| Instituciones | | | | | |
| Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) | x | x | x | x | |
| Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM) | x | x | x | x | |
| Universidad del Mar | | x | x | x | x |
| Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) | x | x | x | x | |
| Universidad de las Américas Puebla (UDLAP) | x | x | x | x | |
| Universidad de la Sierra Sur | | x | x | x | |
| Universidad Intercontinental | x | x | x | x | x |
| Universidad Marista de Guadalupe | x | x | x | x | |

Fuente: Elaboración propia

Anexo

Figura 1

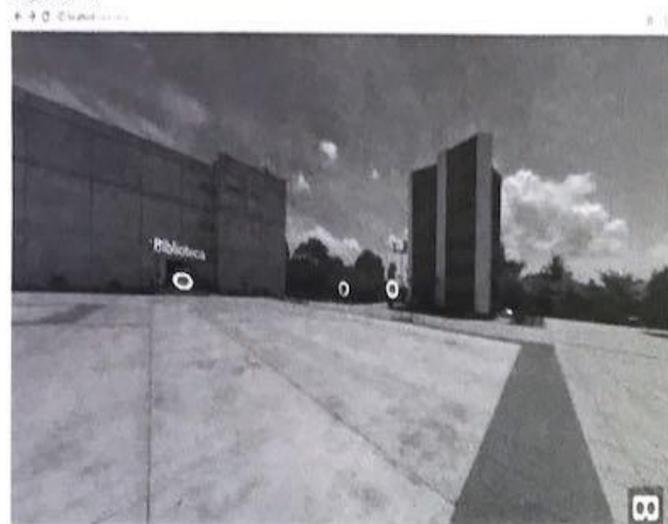


Figura 2



Figura 3

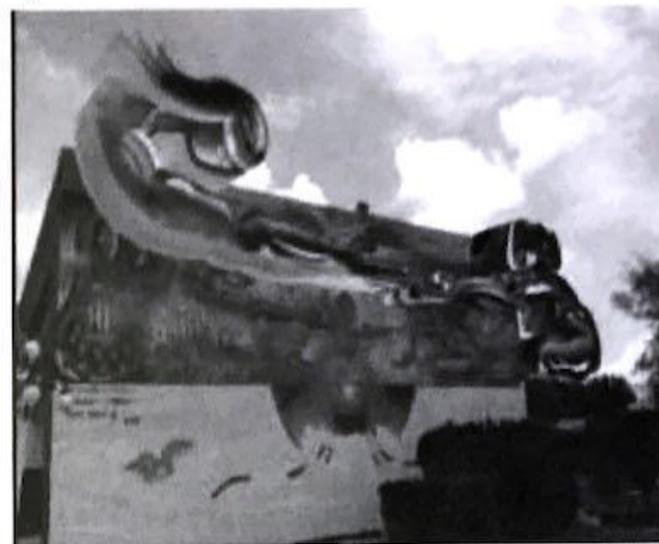


Figura 4



Figura 5



Bibliografía

- Andri, C., Alkawaz, M. H., Sallow, A. B. (2018) "Adoption of Mobile Augmented Reality as a Campus Tour Application", *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4.11), 64-69.
- Azuma, R. T. (1997) "A survey of augmented reality", *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Bronack, S., Sanders, R., Cheney, A., Riedl, R., Tashner, J., Matzen, N. (2008) "Presence pedagogy: Teaching and learning in a 3D virtual immersive world", *International journal of teaching and learning in higher education*, 20(1), 59-69.
- Carrasquilla, G.A., Pinilla, H., Tovar, L.C. (2011) "Aplicación de la Realidad Aumentada en la enseñanza de la simetría molecular para lograr un aprendizaje significativo", *Informe de investigación*, Cartagena, Univer-

sidad de Cartagena, Programa de Ingeniería de Sistemas.

- Delail, B.A., Weruaga, L. Jamal Zemerly, M.J. (2012) "CAViAR: Context aware visual indoor augmented reality for a university campus", *Proceedings of the 2012, IEEE/WIC/ACM International Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT)*, Washington, IEEE Computer Society, vol. 3, 286-290.
- Garay-Cortes, J. Uribe-Quevedo, A. (2016) "Location-based augmented reality game to engage students in discovering institutional landmarks", *Proceedings of the 7th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications*, 1-4.
- Iriarte-Solís, A., Gonzalez-Villegas, M. P., Chavez-Arcega, M. A. (2014) "Realidad aumentada aplicada en la enseñanza del electromagnetismo", *Pistas educativas*, 35(108), 1645-1656.
- Li, D., Chuah, M. C., Tian, L. (2014) "Lehigh explorer augmented campus tour (lact)", *Proceedings of the 2014 workshop on Mobile augmented reality and robotic technology-based systems*, ACM, 15-16.
- Montes Bermúdez, D., Díaz Arango, V. (2018) "Los recursos y el estudiante: los medios audiovisuales en el aprendizaje del inglés", Escuela de Educación y Pedagogía, Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana (tesis de licenciatura).
- Munárriz, J. (2013) "Arte geo-localizado", *ASRI: Arte y sociedad. Revista de investigación*, No. 4, 11.
- Quinche, J. C., González, F. L. (2011) "Entornos virtuales 3D, alternativa pedagógica para el fomento del aprendizaje colaborativo y gestión del conocimiento en Uniminuto", *Formación universitaria*, 4(2), 45-54.
- Staffieri, F. (2016) *Aprender jugando. Propuesta de juegos educativos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la Biología en educación secundaria*, Granada, Universidad de Granada.
- Universidad de Granada (2014) La Universidad de Granada crea una aplicación móvil para recorrer Granada a pie o en bicicleta", Europa Press. 18.10.2013.

<http://canal.ugr.es/index.php/ciencias-sociales-economicas-y-juridicas/item/download/56053>.

Wilches, D., Figuero P. (2014) "Visualización de información urbana georeferenciada por medio de realidad aumentada", *XXXVI Conferencia latinoamericana de informática*, Bogotá.

Xu, S. G., Wei, H. (2018) "Geometrical Hong Kong: An immersive and interactive virtual reality tour", *Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM, Art14).

Yu, K. M., Chiu, J. C., Lee, M. G., Chi, S. S. (2015) "A mobile application for an ecological campus navigation system using augmented reality", *Proceedings of the 8th International Conference on Ubi-media computing*, 17-22.

6 Simulación para la formación en seguridad del paciente: diseño de escenarios por simulación en 3D para el aprendizaje de riesgos clínicos en odontología

Marcela Alejandra Gloria Garza
Eyra Elvira Rangel Padilla

Simulation for training in patient safety: 3D simulation scenario design for learning clinical risks in dentistry

Patient safety is a serious public health problem worldwide. The World Health Organization (WHO) estimates that one in 10 patients suffer damage or death caused by health care. These damages are a consequence of adverse events (EA) being 50% preventable; are related to clinical practice problems, processes or the system. Dental students must understand the importance of identifying clinical risk during dental care for the development of competencies that allow them to exercise patient safety in all their professional activities avoiding EA.

Design of 3D simulation scenarios for learning clinical risks by dental students. The tracer methodology was used to identify the risks in the clinical areas of the faculty which were evaluated and simulation scenarios were designed for those of greater weighting. The main clinical risks identified are: incomplete use of personal protection barriers, poor hand hygiene and an accident injury with a sharp punch.

The design of scenarios by 3D simulation, allows an interactive and immersive activity through a partial or total recreation of a clinical risk environment, without the need to expose the student and the patient, allowing the development of skills for a clinical care system safe and quality, patient safety culture, effective communication between clinical staff and risk identification.

6.1 Introducción

La seguridad del paciente es un grave problema de salud pública en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que uno de cada diez pacientes sufren algún tipo de daños o muertes ocasionadas por la atención sanitaria. Estos daños son consecuencia de eventos adversos (EA) siendo el 50% prevenibles; están relacionados con problemas de práctica clínica, procesos o con el sistema de salud. Los estudiantes de odontología deben comprender la importancia de la identificación del riesgo clínico durante la atención odontológica para el desarrollo de competencias que les permita ejercer la seguridad del paciente en todas sus actividades profesionales evitando EA. Se establece como objetivo el diseño de escenarios por simulación en 3D para el aprendizaje de riesgos clínicos por parte de estudiantes de odontología; para ello se utilizó la metodología trazadora para identificar los riesgos en las áreas clínicas de la facultad los cuales se evaluaron y se diseñaron escenarios de simulación para los de mayor ponderación. Los principales riesgos clínicos identificados son: uso incompleto de barreras de protección personal, higiene de manos deficiente y lesión por accidente con punzocortante. La creación de escenarios por simulación en 3D, permite una actividad interactiva y de inmersión mediante una recreación parcial o total de un entorno clínico de riesgo, sin necesidad de exponer al estudiante y al paciente, permitiendo el desarrollo de competencias para un sistema de atención clínica segura y de calidad, en relación con la cultura de seguridad del paciente, comunicación efectiva entre el personal clínico e identificación de riesgos.

6.2 Simulación para la formación en seguridad del paciente

La seguridad del paciente es un grave problema de salud pública en todo el mundo. La OMS estima que 1% de pacientes sufren daño o muerte ocasionado por la atención

sanitaria (OMS, 2018). El Instituto de Medicina de Estados Unidos de América en 1999 publicó el informe "Error es humano. Construyendo un sistema de salud seguro", en el que concluye que entre 44.000 a 98.000 personas mueren al año en los hospitales de ese país como resultado de errores que suceden en el proceso de atención (Villarreal, et al., 2011). Los eventos adversos (EA) son daños involuntarios, pero graves durante la atención clínica de rutina o bien, como consecuencia de una decisión clínica, que evidencia el aumento progresivo en la incidencia de los riesgos durante la atención. Estos accidentes pueden ser atribuidos a diversos factores, entre los que se han identificado principalmente: la falta de sistematización de los procesos relacionados a los sistemas de prevención y control de infecciones, medicación, seguridad de las instalaciones y desarrollo de competencias del personal clínico (WHO, 2011).

En los últimos años las estrategias en seguridad del paciente de la OMS a través de la creación de la Alianza mundial para la seguridad del paciente con el propósito de coordinar, difundir y acelerar las mejoras en materia de reducir riesgos clínicos en todo el mundo, ha implementado retos mundiales como "Una atención limpia es una atención segura", "La cirugía segura salva vidas" y "Medicación sin daño", como estrategias para hacer frente a este problema universal (WHO, 2008).

La necesidad de una educación en seguridad del paciente a los profesionales de la salud es parte esencial para la práctica clínica, es por ello la importancia de la formación en seguridad del paciente de los estudiantes de ciencias de la salud para que desarrollen el perfil de egresados profesionales y competentes.

El concepto de seguridad del paciente como "cultura" para ser introducida en los primeros años de la carrera de cirujano dentista, es una de las principales estrategias para brindar la capacitación a los futuros odontólogos en las buenas prácticas sobre seguridad, identificación de riesgos y eventos adversos en el proceso de atención clínica. La necesidad de que exista un emprendimiento global orientado a potenciar la educación en seguridad del

paciente, sus procesos y enfoques que guíen a una futura generación de profesionales de la salud educados, con el propósito de ejercer una atención clínica centrada en el paciente, forma parte de una prioridad en el país y en el mundo (WHO, 2008).

Los principios y los conceptos relacionados a la seguridad del paciente para el desarrollo de las competencias requieren de innovación y la aplicación de herramientas para la enseñanza práctica y efectiva. En el contexto de la atención clínica un escenario de simulación es una herramienta que proporciona el contexto en el cual se llevará a cabo la práctica simulada, puede variar en tiempo y complejidad esto con base en el objetivo principal del aprendizaje establecido. La interacción activa de todos los participantes (instructores, diseñadores, actores y estudiantes), sus decisiones, el proceso y el ambiente definen el resultado final del escenario (Morales et al., 2017).

La construcción de un escenario requiere establecer los objetivos del aprendizaje, la situación, las áreas de oportunidad de los estudiantes, el tiempo de simulación y sonidos, en suma, un escenario de simulación bien estructurado, que aumente el realismo en la simulación e influya en el ambiente del aprendizaje, favorece la asimilación del conocimiento y la adquisición de habilidades, destrezas y competencias por el estudiante (Bravo et al., 2018).

En este trabajo se diseñaron escenarios por simulación en 3D para el aprendizaje de riesgos clínicos en odontología. Se realizó la identificación de peligros con un enfoque de sistema mediante la metodología trazadora, siguiendo el curso del proceso de atención, tratamiento o servicio provisto al paciente a través de rastreos en las áreas operativas en toda la facultad, identificando los puntos críticos de los procesos más importantes durante la atención. Asimismo, se realizó el registro de los riesgos identificados, se evaluaron obteniéndose una matriz de peligros en donde se ordenaron en escala de mayor a menor y los que muestran más posibilidad de producirse se convirtieron en la prioridad para el diseño de los escenarios por simulación 3D para el aprendizaje

de riesgos clínicos en profesionales de odontología.

6.3 Diseño de escenarios por simulación en 3D para el aprendizaje de riesgos clínicos en odontología

La seguridad del paciente es un grave problema de salud pública en todo el mundo. La necesidad de una educación en seguridad del paciente a los profesionales de la salud es parte esencial para la práctica clínica, es por ello de suma importancia la formación en cultura de seguridad (OMS, 2018). La construcción de nuevas metodologías educativas requiere modelos que generen estímulos motivacionales y estimule el autoaprendizaje de los estudiantes. La elaboración de escenarios clínicos simulados (ECS) es una herramienta de innovación educativa que permite la efectividad en el desarrollo del conocimiento, habilidades y destrezas para sustituir o ampliar las experiencias reales con otras guiadas.

6.3.1 Simulación para la formación en seguridad del paciente

La innovación educativa requiere modelos que generen estímulos motivacionales y fomente el autoaprendizaje de los estudiantes. La inserción de un nuevo modelo metodológico y un proceso didáctico que permita completar el aprendizaje en los estudiantes para el desarrollo de la cultura de calidad y seguridad del paciente, mediante la adquisición de competencias clínicas, que den respuesta a resolución de problemas que genere la disminución de los riesgos para los pacientes y el personal de salud, es prioritario que se produzca (Bravo et al., 2018).

La simulación se ha consolidado como una parte importante del currículo universitario en las ciencias de la salud, demostrando ser una herramienta didáctica que permite alcanzar competencias de todos los grados cubriendo destrezas básicas y avanzadas. Un escenario es una herramienta que proporciona el contexto en el cual se llevará a cabo la simulación, puede variar en tiempo y

complejidad, esto en base al objetivo principal de aprendizaje.

La participación de los profesionales de la salud como facilitadores en el desarrollo del escenario de simulación enriquece el potencial de esta herramienta docente (Morales et al., 2017).

6.3.2 Elaboración de escenarios clínicos simulados

La construcción de escenarios clínicos simulados (ECS) es una herramienta que permite al instructor/facilitador ayudar al estudiante a alcanzar los objetivos docentes mediante la simulación. Los ECS pueden ser utilizados como herramientas de aprendizaje o de evaluación. Todos los ECS deben tener un contenido estándar que debe ser revisado previamente al iniciarse la experiencia. Incluye el prebriefing, la situación clínica y el debriefing.

Consideraciones a tener en cuenta a la hora de diseñar un ECS:

- Asegurarse de que el caso aborda un tema importante y relevante para las necesidades de aprendizaje de los usuarios destinatarios.
- Poner atención de que se trata de un supuesto cuya resolución esté basado en la evidencia científica.
- El caso debe parecer auténtico y real.
- Asegurarse de que la práctica permite al alumno algún descubrimiento o sorpresa.
- Tener en cuenta de que el caso tiene los datos necesarios para hacer frente al problema, ni demasiados, ni muy pocos.
- Asegurarse que el supuesto está bien estructurado y es fácil de leer.
- Asegurarse que el caso es corto.
- Se debe tener en cuenta la factibilidad del montaje de la práctica (recursos humanos y materiales).
- El caso debe poseer puntos claves que nos permitan inferir en qué grado ha alcanzado el alumno los objetivos propuestos.
- No debe dejarse nada al azar ya que no se trata de un

juego, sino de una actividad que puede llegar a tener importantes repercusiones en el aprendizaje del alumno.

6.3.3 Simulación para la formación en seguridad del paciente: elaboración de escenarios clínicos simulados

- Título del caso. Debe estar en relación con el escenario que se abordará durante el ECS.
- Objetivos. Se delinea el objetivo general y los específicos que vayan acorde al escenario que induzcan a las competencias específicas.
- Recursos. Se detalla los materiales requeridos para cada escenario y para la simulación del mismo.
- Prebriefing. No solo se describen las fases del ECS, sino que también se detallan las acciones esperadas por los estudiantes durante la simulación y el tiempo que se establece para el desarrollo y el desenlace del mismo.
- Logística del escenario del caso clínico.
- Debriefing, corresponde al tiempo de reflexión de la praxis, donde se discute el caso clínico. Análisis de la historia clínica para llegar al diagnóstico, el discriminar los hallazgos clínicos durante el examen físico, su abordaje terapéutico mediante el uso de imagenología, hasta llegar al diagnóstico definitivo.
- Fundamentos teóricos. Se sugiere que la bibliografía básica de los referentes teóricos sea de menos de 7 años de actualización, a menos que sea una obra literaria médica relevante.
- Referencias bibliográficas. Se sugiere que la bibliografía básica de los referentes teóricos sea de menos de 5 años de actualización y que al citar sea en formato APA o Vancouver.

Una vez establecido el escenario de simulación, es importante establecer una guía en donde se declare las acciones y conductas a seguir por los estudiantes que cumplen roles específicos durante la actividad. Por lo cual es

necesario definir el lugar y el ambiente en donde se desarrollará el escenario, las debilidades y fortalezas de los participantes, los recursos disponibles para preparar estos escenarios, así como se debe definir el tiempo en que se efectuará la simulación y se tiene que estar preparado para modificar la escena si fuera necesario, según la toma de decisiones de los estudiantes o mediante recursos salvavidas.

En la simulación se distinguen dos términos que son: ruidos y señales. Se define al ruido como un estímulo distractor que motiva el debate y la discusión de argumentos y la toma de decisiones entre los miembros del equipo; a diferencia de las señales, cuyos estímulos guiarán a los estudiantes a cumplir con los objetivos del escenario. Durante el desarrollo y la evolución del escenario clínico el docente o el simulador aportan señales o ruidos, con el objetivo de redirigir a los estudiantes durante el escenario cuando no están cumpliendo con las acciones esperadas. Estas señales o ruidos son estímulos percibidos por los alumnos, tales como una pregunta emitida por parte del profesor al participante, síntomas o un determinado signo que emite el simulador.

De esta forma, actúan como moduladores durante el desarrollo del escenario clínico simulado (Bravo et al., 2018).

6.3.4 Riesgos clínicos en odontología

El riesgo es una probabilidad, se refiere a la posibilidad de que un determinado daño ocurra debido a las condiciones de amenaza o peligro, estas condiciones se encuentran latentes, pueden afectar o no al sistema donde se atienden pacientes. Es, entonces, la probabilidad latente de que se cause un daño.

La gestión de riesgos clínicos es un proceso cuya función es llevar a la práctica diaria del personal de atención acciones reales que permitan:

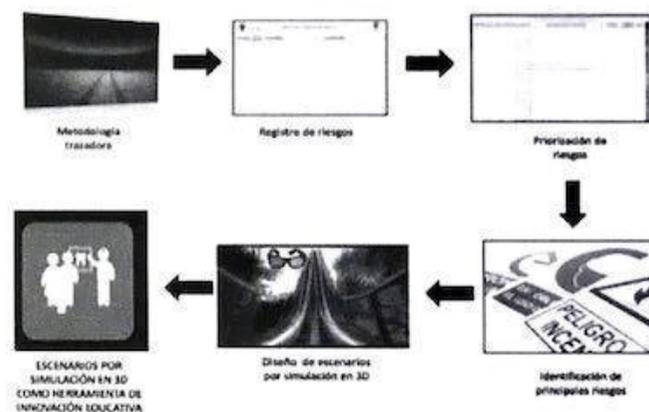
- Evitar que los errores (eventos adversos, centinelas) vuelvan a ocurrir.

- Evitar que errores potenciales terminen en errores que dañen al paciente (eventos adversos, centinelas) durante los procesos de atención.

La evaluación de riesgos, es una parte del proceso de gestión de riesgos que se encuentra dirigida a estimar la probabilidad de ocurrencia de un acontecimiento (daño) y la magnitud (impacto o severidad) de los efectos adversos a la salud, seguridad, entre otros (UANL,2015).

6.4 Materiales y métodos: diseño metodológico

Figura 1. Diseño metodológico



Fuente: Elaboración propia

6.4.1 Gestión de riesgos (metodología trazadora)

La metodología trazadora de los sistemas críticos se realizó en base a las áreas de enfoque del sistema mismo que permite revisar todos los momentos de la normatividad o los requisitos reglamentarios, la capacitación y los recursos del sistema en cuestión, identificando los riesgos dentro del proceso. Así mismo se realizaron entrevistas con el personal operativo relacionado con los proce-

esos, se informó sobre el sistema de notificación de eventos, adversos, centinelas y cuasifallas, metas internacionales de seguridad del paciente, así como sobre procesos con barreras de seguridad, resultados de la supervisión de tareas y accidentes de trabajo para la integración de la matriz de riesgos (registro).

6.4.2 Priorización de riesgos

La priorización de riesgos observados se realizó en una sesión extraordinaria con los miembros de los comités de los sistemas críticos, evaluando la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de sus acciones, así como se determinó el valor del riesgo mediante la multiplicación de los valores de la probabilidad (ocurrencia) y la gravedad (impacto) cuadro 1.

Cuadro 1. Evaluación de riesgos

| LISTA DE RIESGOS, ALERTEA Y ACCIONES DE EMERGENCIAS | | | | | | | Riesgo | |
|---|--------|-------|--------------|----------|--------------|------------------|--------|--------|
| Orden | Evento | Causa | Consecuencia | Gravedad | Probabilidad | Valor del riesgo | Color | Acción |
| 1 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 3 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 4 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 5 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 6 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 7 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 8 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 9 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 10 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 11 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 12 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 13 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 14 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 15 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 16 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 17 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 18 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 19 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 20 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 21 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 22 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 23 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 24 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 25 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 26 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 27 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 28 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 29 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 30 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 31 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 32 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 33 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 34 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 35 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 36 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 37 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 38 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 39 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 40 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 41 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 42 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 43 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 44 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 45 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 46 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 47 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 48 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 49 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 50 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 51 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 52 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 53 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 54 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 55 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 56 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 57 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 58 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 59 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 60 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 61 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 62 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 63 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 64 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 65 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 66 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 67 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 68 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 69 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 70 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 71 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 72 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 73 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 74 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 75 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 76 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 77 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 78 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 79 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 80 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 81 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 82 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 83 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 84 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 85 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 86 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 87 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 88 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 89 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 90 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 91 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 92 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 93 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 94 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 95 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 96 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 97 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 98 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Fuente: Elaboración propia

6.4.3 Identificación de principales riesgos

Los riesgos identificados se clasificaron mediante el proceso de semaforización conforme al nivel del riesgo que posee en relación a los valores de probabilidad (ocurrencia) y gravedad (impacto) en donde el color verde/leve=30, amarillo/moderado=31-66, rojo/grave= 67-100. Estos riesgos con semaforización color rojo se consideraron para el diseño de escenarios de simulación 3D.

6.4.4 Diseño de escenarios por simulación en 3D

El diseño de escenarios se realizó en la clínica de operatoria dental III, mediante la participación de maestros y estudiantes que cursaban la unidad de aprendizaje de calidad y seguridad del paciente en el cuarto semestre, en base a los principales riesgos identificados: uso incompleto de barreras de protección personal, higiene de manos deficiente y lesión por accidente con punzocortante. Para lograr el efecto 3D en los videos grabados durante la simulación se empleó el software Wondershare, y se realizó el diseño y elaboración de gafas anaglíficas para ver en tres dimensiones los videos.

6.5 Resultados

Se identificaron un total de 98 riesgos mediante la metodología trazadora, de los cuales los tres principales se encuentran relacionados con el sistema de prevención y control de infecciones obteniendo un puntaje en el proceso de evaluación en un rango de 67-100 rojo/grave de acuerdo a la clasificación establecida. Después de los resultados de la evaluación, como implementación de medidas preventivas para disminuir el riesgo se diseñaron los escenarios simulados en 3D para ser utilizados como herramienta de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de la cultura de seguridad del paciente y lograr la disminución de riesgos en los estudiantes de odontología.

6.6 Conclusiones

- La formación de los estudiantes de odontología en el desarrollo de una cultura de seguridad del paciente, constituye uno de los elementos clave para la mejora de la calidad de salud.
- La identificación de riesgos y la disminución de eventos adversos durante el proceso de atención odontológica son piedra angular para desarrollar una atención clínica segura.
- Los principales riesgos identificados en la Facultad de Odontología de la UANL se relacionan al sistema de prevención y control de infecciones.
- Los principales riesgos identificados son: uso incompleto de barreras de protección personal, higiene de manos deficiente y lesión por accidente con punzocortante, es por esto que se recomienda realizar el diseño de escenarios clínicos en base al Sistema de prevención y control de infecciones, en donde se especifique el proceso de atención al paciente mostrando una comparativa de la colocación incompleta de barreras de protección personal y evidenciando los riesgos específicos que esto genera, así como la higiene deficiente y la lesión por accidente con punzocortante al generar más vulnerabilidad de contaminación cruzada.
- La herramienta de innovación educativa del diseño de escenarios por simulación en 3D para el aprendizaje de riesgos clínicos en odontología permite la atención del estudiante para un aprendizaje activo.

Bibliografía

- Bravo Zúñiga, B., González Peñafiel, A., Valle Flores, J. A. (2018) "Ambientes y diseño de escenarios en el aprendizaje basados en simulación", *Revista Conrado*, 14(61),184-190. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2018) "10 datos sobre seguridad del paciente", OMS. https://www.who.int/features/factfiles/patient_safety/es/.

- (2011) "Multi-professional Patient Safety Curriculum Guide", OMS. https://www.who.int/patientsafety/education/mp_curriculum_guide/en/.
- (2008) "Alianza mundial para la seguridad del paciente. La investigación en seguridad del paciente", OMS. https://www.who.int/patientsafety/information_centre/documents/ps_research_brochure_es.pdf?ua=1.
- Morales López, S., Ávila Juárez, S.A., Daniel Guerrero, A.B., Carrasco, F.M., Olvera Cortés, H.E., Ortiz Sánchez, A.G., Strassburger Lona, K. (2017) "¿Cómo se construyen los escenarios para la enseñanza basada en simulación clínica?", *Medigraphic*. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2017/uns171e.pdf>.
- Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) (2015) *Calidad y Seguridad en la Atención del Paciente*, Monterrey, Talleres de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Villarreal Pérez, J.Z., et al. (2011) "Errar es humano", *Medicina Universitaria*, No. 13, 69-71.

7 La plataforma educativa Blackboard como interfaz educativa en el nivel superior

Laura Patricia Garza Rodríguez
Alicia Celina Leal Cantú

The Blackboard educational platform as an educational interface at the top level

At present, the education sector has great challenges at all levels. In this sense, all participants involved in the teaching-learning process must adapt to changes and new needs. This document focuses on higher education and educational level in which graduates must be competent and able to solve, in an assertive manner, the problems that arise in both their professional and personal life. A theoretical analysis of the Blackboard educational platform is performed, concerning its technical and pedagogical possibilities, the current challenges of the educational institution, the tutor in its virtual role, and the students in the teaching-learning process in virtual educational modality. The advantages and limitations applied in pedagogical strategies are described, which are offered by this platform as a support tool in the teaching process to the teacher, and as an innovative way to strengthen knowledge, promote research and socialization of students. In the first instance, mention is made of some of the challenges at higher education, in which it can be observed that the needs of the work field have changed. Subsequently, from the point of view of the teaching process, the importance of the paradigm change in the classroom is stated, where innovative strategies are required to motivate students to learn, which will be useful throughout their lives.

7.1 Introducción

En la actualidad, el sector educativo tiene grandes desafíos en todos sus niveles, en este sentido, cada uno de los

actores que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se deberán adaptar a los cambios y nuevas necesidades educativas. El presente texto se enfoca en la educación superior, nivel académico en el cual se deberán generar egresados competentes y capaces de resolver, de manera asertiva, los problemas que se presentan, tanto en su campo profesional como en su vida personal. Se realiza un análisis teórico de la plataforma educativa Blackboard, sus posibilidades técnicas y pedagógicas y los retos actuales de la institución educativa, el tutor en su rol virtual y los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje en modalidad virtual. Se enuncian las ventajas y limitantes aplicadas en estrategias pedagógicas que ofrece esta plataforma como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza al docente, y la forma innovadora de fortalecer los conocimientos, impulsar la investigación y la socialización de los conocimientos del estudiante. En primera instancia, se hace mención de algunos de los desafíos en el nivel superior, donde se aprecia que las necesidades del campo laboral han cambiado. Posteriormente, desde el punto de vista del proceso de formación, se menciona la importancia del cambio de paradigma en el aula, en donde se requieren estrategias innovadoras que motiven a los alumnos a “aprender a aprender”, lo cual les será útil a lo largo de sus vidas.

Son muchos los retos ante un entorno globalizado y en constante transformación, donde las apariciones de las nuevas tecnologías repercuten directamente en el sector educativo, en este caso se aborda lo relacionado con la educación superior y las habilidades y capacidades de los egresados, pues el mercado laboral cada vez más plantea mayores exigencias y nuevos problemas que resolver.

Como menciona Fernández:

La educación superior es un bien de carácter estratégico para las naciones, en tanto es el vínculo indisoluble entre la generación de capital humano altamente capacitado y la producción y difusión de conocimientos que favorecen la conformación de sociedades más justas y economías más competitivas (Fernández, 2017: 184).

Ante este progreso tecnológico es necesario que las instituciones educativas brinden a su estudiantado, además de una formación integral, procesos de enseñanza en los cuales se promueva la búsqueda y el procesamiento de la información para la resolución de problemas que la sociedad actual demanda. Con el vasto flujo de información que existe en internet, la generación de los conocimientos del alumnado se da a un ritmo vertiginoso; razón por la cual los métodos de enseñanza deben desarrollarse de manera innovadora, a través de la utilización de las herramientas digitales que motiven y despierten el interés del estudiante por la clase. A esto hace referencia Inciarte, al decir que

son tres los factores fuertemente ligados al desarrollo de la sociedad contemporánea: la revolución causada por las tecnologías de la información, la globalización y el conocimiento científico y tecnológico (Inciarte, 2004).

Además de estos conocimientos, es importante dar impulso al enfoque educativo con formación humanista, mediante el cual se contribuye al desarrollo de las facultades y al potencial de los individuos en diferentes aspectos: cognitivo, físico, social y afectivo.

Es por ello que la Universidad Virtual CNCI, de Monterrey, con la finalidad de elevar la calidad educativa ha integrado procesos formativos innovadores de enseñanza a través de la plataforma Blackboard lo cual brinda oportunidad a una población que se le dificulta el ingreso a la educación presencial por diversos factores como: horarios reducidos de superación académica, cuestiones laborales o personales, entre otras. Esta plataforma brinda a la población estudiantil la posibilidad de superarse académica, profesional y laboralmente impactando de manera favorable en la sociedad y facilita a los tutores la administración de sus cursos y el apoyo a sus tutorados tanto sincrónica como asincrónicamente, dando seguimiento oportuno a sus dudas e inquietudes, brindando retroalimentación, facilitando la interacción grupal y la comunicación directa con los alumnos.

7.2 Métodos de enseñanza-aprendizaje

Educar bajo un enfoque por competencias conlleva realizar un cambio paradigmático en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a definir los objetivos, las relaciones entre los actores que intervienen en el proceso, el currículo y los valores para el uso asertivo de las TICs. Así, se pueden fortalecer los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permitan al alumnado “aprender a aprender”, de tal manera que se proporcionen las herramientas para buscar el aprendizaje continuo. Como mencionan Bautista, Martínez e Hiracheta, “la educación debe replantear sus objetivos, sus metas, sus pedagogías y sus didácticas si quiere cumplir con la misión del siglo XXI” (2014: 187).

Por ello, se requieren novedosas prácticas educativas, creación de nuevos ambientes de aprendizaje desarrollados bajo sistemas pedagógicos innovadores, métodos de enseñanza con los cuales el estudiantado, a través de la generación de conocimiento, logre su máximo potencial de aprendizaje, para adquirir saberes que le ayuden a enfrentar los retos de la vida diaria. Es importante desarrollar estrategias en donde se consideren los pilares de la educación del siglo XXI: aprender a aprender, aprender a conocer, aprender a ser, aprender a convivir y aprender a hacer, lo cual facilitará su tránsito hacia el mercado laboral y en su vida.

Tal como lo menciona Chiappe, un curso, al ser un ambiente de aprendizaje, está compuesto por elementos que se complementan:

Personas (estudiante, profesor), tiene contenidos (el saber a aprender), tiene procesos de evaluación y reglamentación, tiene espacios de interacción, herramientas de comunicación, tiene una estrategia de enseñanza que se manifiesta a través de un conjunto de actividades de aprendizaje y tiene, en el marco de los procesos de integración educativa de las TIC, algunas herramientas tecnológicas de soporte y mediación del aprendizaje. Los MOOC en tanto cursos, tienen todos estos componentes (Chiappe, 2016: 18).

El profesorado del siglo XXI se enfrenta a grandes cambios y desafíos, donde se requiere que la práctica docente consista en construir, transmitir y socializar el conocimiento; y, por otro lado, que el alumnado adquiera las competencias genéricas, disciplinares y profesionales contempladas en el perfil de egreso.

Como lo refiere Rodríguez:

Los entornos de aprendizaje virtuales como una nueva forma organizativa de la enseñanza que permite al profesor, de una manera pedagógica, gestionar y diseñar contenidos y que orienta al estudiante cómo utilizar correctamente las fuentes de información para ampliar sus conocimientos sobre algún tema, pero que, además, posibilita diseñar actividades y evaluaciones que propicien una retroalimentación y comprobación de los objetivos propuestos y todo sobre la base de las TICs, sea mediante los foros, el correo electrónico, los weblogs, los wikis o los ejercicios interactivos, que flexibilizan el proceso de enseñanza aprendizaje para el estudiante y permiten que este se sienta como el actor central del proceso (Rodríguez, 2007: 2).

7.3 Actualizaciones de las demandas educativas en el siglo XXI

En el presente siglo se requiere no solo que el profesorado se actualice en el uso de las nuevas TICs, sino que, además, se lleve a cabo un verdadero cambio de paradigma en el aula. En este sentido, se deben rediseñar los métodos de enseñanza y recurrir a medios educativos innovadores que despierten y favorezcan en el alumnado el desarrollo de nuevos conocimientos y habilidades digitales que demanda el mundo globalizado; es necesario fortalecer el perfil de egreso del nivel superior para que cubra las necesidades que solicita el mercado laboral.

Hoy día, los métodos de enseñanza se enfocan a que el alumnado desarrolle la habilidad de búsqueda de información, la organice, interprete y comparta con la finalidad de resolver problemas o desarrollar productos de aprendizaje; para esto se requiere que quien ejerce el papel docente realice la planificación de contenidos dirigi-

dos a la gestión de la enseñanza, bajo un tipo de formación con enfoque no presencial. El alumnado deberá desarrollar la habilidad de gestionar su propio aprendizaje para llegar a la metacognición.

La generación de nuevas propuestas pedagógicas es necesaria en ambientes de aprendizaje basados en las TICs, así, se promueven entornos de aprendizaje virtuales, mediante los cuales se impulse la innovación educativa y se fortalezca la formación del alumnado, a través del desarrollo de las habilidades digitales y bajo un enfoque por descubrimiento o investigación.

7.4 Avances tecnológicos aplicados a la docencia

7.4.1 Entornos virtuales de aprendizaje (EVA)

Según Adell, Castellet y Gumbau:

un entorno virtual de aprendizaje (EVA), también conocido como entorno virtual de enseñanza/aprendizaje (EVE/A) es una aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo, sea completamente a distancia, presencial o de una naturaleza mixta en la que se integran ambas modalidades en diversas proporciones Adell, Castellet y Gumbau (2004).

Dentro de un entorno virtual de aprendizaje se conjuntan diferentes elementos que optimizan el proceso educativo, por mencionar algunos:

- La comunicación entre emisor y receptor, la cual puede ser de manera sincrónica (comunicación en tiempo real) o asincrónica (comunicación en diferentes momentos).
- Los materiales de aprendizaje, con los que el estudiante interactúa como parte de su proceso de construcción de conocimientos, son elaborados con la finalidad de apoyar, guiar y/u orientar el proceso de formación educativa pudiendo ser: textos, imágenes, audios, videos, entre otros. Es posible emplearlos para realizar debates, foros y wikis sobre la temática

de la asignatura, dando relevancia a los contenidos y con ello favorecer el aprendizaje colaborativo.

- La gestión de personas participantes donde se encuentran involucrados docentes y alumnos dentro del proceso didáctico comprende la planificación, la implementación, el desarrollo y la evaluación.

Los EVA exigen un cambio de roles entre el docente y el estudiante. En la educación superior, la tendencia tradicional es considerar al profesorado como el poseedor del conocimiento y única fuente de información; por otro lado, se considera al alumnado como un ente pasivo y solamente capaz de recibir el conocimiento. Esta perspectiva tan tradicional tendría que considerar papeles muy diferentes a los mencionados (Adell, 1997).

Cabe mencionar que, si una institución de educación superior adopta un EVA, no garantiza la innovación ni la mejora de la calidad educativa, pues, como menciona Bosco, la creación de entornos escolares que fomenten el desarrollo de sujetos con capacidad e interés por las TICs, a lo largo de su crecimiento en las diferentes áreas de su ser, es lo que debe considerarse como el desafío de la tecnología de la información (cfr. Adell, 1997).

7.5 Las plataformas educativas Blackboard como un medio de interacción docente-estudiante-estudiante en el proceso enseñanza-aprendizaje

Actualmente, existe un gran número de plataformas de entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (comerciales y privadas) con características que se adaptan según los requerimientos de cada institución educativas.

En la investigación realizada por Vidal (2004) sobre el uso y la evaluación de la plataforma Blackboard, se mencionan sus posibilidades técnicas y pedagógicas más importantes; por lo tanto, la autora concluye señalando las posibilidades técnicas indicadas en el apartado 7.5.1.

7.5.1 Posibilidades técnicas

- Es una herramienta integral y de fácil manejo: el entorno se compone de diferentes recursos de información, comunicación e interacción como el e-mail, chat y videoconferencia. Además, su empleo es bastante sencillo, por lo cual no es necesario poseer conocimientos amplios de informática.
- Posee una interfaz gráfica: posibilita la integración de diferentes elementos multimedia como textos, gráficos, vídeos, sonidos, animaciones, entre otros.
- Facilita el acceso remoto: tanto el profesorado como el alumnado pueden acceder remotamente al curso en cualquier momento desde cualquier lugar con conexión a internet.
- Tiene acceso restringido: para acceder al entorno se necesita un nombre de usuario y una contraseña.
- Presenta niveles de usuarios: esta herramienta tiene niveles de usuario con privilegios distintos, para el administrador, el alumno, entre otros.

Cuadro 1. Ventajas y limitantes de las posibilidades técnicas de Blackboard

| Posibilidad técnica | Ventaja | Limitante |
|--|--|---|
| Herramienta integral y de fácil manejo | Diseño y presentación de la información | Estrategias de organización de la información, direccionamiento de los participantes |
| Interfaz gráfica | Fácil manejo para personas que no tienen mucho conocimiento informático, desde la perspectiva del estudiante | Las personas que administrarán la plataforma requieren capacitación para su correcto manejo |
| Acceso remoto | Acceder a la plataforma desde cualquier lugar y a cualquier hora | Falta de infraestructura que impide la expansión de los proveedores de internet en |

| | | |
|--------------------|---|---|
| | con un dispositivo que cuente con conexión a internet | algunas zonas de la República Mexicana |
| Acceso restringido | Acceso dependiendo del rol en la plataforma | Problemas de acceso por falta de asignación de permisos |

Fuente: Elaboración propia a partir de "Uso y evaluación de la plataforma de enseñanza-aprendizaje virtual 'Blackboard' U", Vidal (2004: 24)

7.5.2 Posibilidades pedagógicas para el trabajo del profesorado

- Responde a las necesidades de la actual sociedad de la información, para esto se necesita que, primeramente, el alumnado desarrolle capacidades de "aprender a aprender" y de metacognición para que, de forma posterior, fomente capacidades de selección y gestión de la información. Los entornos responden a estas necesidades porque utilizan las TICs y las mismas herramientas que usa el alumnado en sus tiempos de ocio, por lo cual responden a su contexto, necesidades e intereses. Además, pueden ayudar al profesorado en su tarea de selección y gestión de la información y mediación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta los requisitos pedagógicos de los que ya se ha hecho mención.
- Favorece la planificación de la enseñanza, al poseer apartados de anuncios, calendario, tareas, entre otros; en los que el profesorado tiene la opción de elegir cuándo cree conveniente que estén disponibles para el alumnado y de qué manera.
- Se puede seguir el progreso del estudiante, al proporcionar información periódica que permite al profesorado realizar un seguimiento y análisis del progreso del alumnado. Algunas herramientas, como en el caso de Blackboard, generan estadísticas y gráficas de esta información.
- Permite la gestión y administración del alumnado, por el que los procesos comunes de gestión escolar, como

matriculación, generación y consulta de expedientes académicos, expedición de certificados, entre otros, pueden ser realizados desde las plataformas educativas. De igual manera, actividades como la administración de accesos y creación de grupos, propias de la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje, son posibles con la utilización de una plataforma virtual.

- Facilita la evaluación continua. El profesorado puede llevar a cabo una evaluación formativa del proceso de enseñanza-aprendizaje y facilitar al estudiante su autoevaluación; además, el alumnado recibe información y orientación sobre el grado de conocimientos adquiridos.
- Posibilita la comunicación interpersonal (sincrónica, asincrónica), es uno de los pilares fundamentales dentro de los entornos de enseñanza-aprendizaje virtuales que facilitan el intercambio de información, así como el diálogo y la discusión entre todas las personas implicadas en el proceso formativo.

Cuadro 2. Ventajas y limitantes de las posibilidades pedagógicas de Blackboard para el trabajo del profesor

| Posibilidad pedagógica para el trabajo del profesor | Ventaja | Limitante |
|--|---|---|
| Responde a las necesidades de la actual sociedad de la información | Satisface las necesidades pedagógicas del siglo XXI | No todas las personas tienen acceso a equipo informático |
| Favorece la planificación de la enseñanza | Posee herramientas programables por docentes para informar a los alumnos en el momento oportuno | Falta de responsabilidad del docente para actualizar y atender en tiempo y forma los cursos |
| Seguir el progreso del estudiante | Proporciona información para el seguimiento y análisis del progreso del alumnado | Herramientas confusas para que el docente se comunique con los alumnos que son detectados en riesgo o que no acceden al |

| | | curso |
|--|--|--|
| Permite la gestión y administración de los alumnos | Favorece los procesos comunes de gestión escolar y gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje | El docente no se involucra de manera directa en este proceso |
| Facilita la evaluación continua | El docente puede seguir la trayectoria de sus alumnos | La retroalimentación puede ser no efectiva, si el alumno no atiende las áreas de oportunidad detectadas |
| Posibilita la comunicación interpersonal | Intercambio de información, así como el diálogo y la discusión entre todas las personas implicadas en el proceso | El tiempo que transcurre entre pregunta y respuesta en la comunicación asíncrona al momento de requerir asesoría académica Sincronización correo-plataforma para que el docente reciba alertas al instante, cuando los estudiantes envían preguntas o actividades |

Fuente: Elaboración propia a partir de "Uso y evaluación de la plataforma de enseñanza-aprendizaje virtual 'Blackboard' U", Vidal (2004: 24)

7.5.3 Posibilidades pedagógicas para el aprendizaje del estudiante

- Ofrece más oportunidades de aprendizaje. El hecho de que el contenido sea accesible en todo momento y en cualquier lugar con conexión, hace posible que el alumnado que no pueda asistir a clase tenga la oportunidad de acceder a los contenidos y las actividades realizadas en esa sesión de forma virtual.

- Respetar los diferentes ritmos de aprendizaje (individualización), el alumnado puede acceder a los contenidos en cualquier momento y en cualquier lugar y llevar a cabo un aprendizaje constructivo con la mediación del profesor, adaptándose a su propio ritmo y circunstancias.
- Facilita el trabajo colaborativo. Existen programas y aplicaciones que permiten compartir información y avances, así como el trabajo conjunto en un mismo documento, lo que propicia la solución de problemas y la toma de decisiones mediante el trabajo colaborativo entre el alumnado y el profesor.
- Proporciona acceso a la información y los contenidos de aprendizaje: textos (en diferentes formatos), imágenes, material multimedia, ejercicios y prácticas, tutoriales y otros. Debe considerarse, también, que el acceso a la información diversa en internet permite consultar libros electrónicos, recursos multimedia, entre otros.
- Favorece la interacción. En los entornos de enseñanza en línea se pueden diferenciar tres niveles de interacción: profesor-alumno, alumno-alumno y alumno-contenidos de aprendizaje. Algunas herramientas presentan diferentes utilidades conectadas, como el correo electrónico con la gestión de alumnos y los resultados de los ejercicios de evaluación; con esta herramienta el profesorado puede enviar mensajes individuales a los alumnos según las respuestas realizadas en un ejercicio propuesto.

Cuadro 3. Ventajas y limitantes de las posibilidades pedagógicas de Blackboard para el trabajo del alumno

| Posibilidad pedagógica para el aprendizaje del estudiante | Ventaja | Limitante |
|---|---|---|
| Ofrece más oportunidades de aprendizaje | El alumno es el gestor de su tiempo y organiza su avance de manera autónoma | No se cuenta con el hábito de organización del tiempo, por ende, no se cumple con lo solicitado |

| | | |
|---|---|--|
| Respetar los diferentes ritmos de aprendizaje | El alumno es el principal responsable de su proceso de aprendizaje | Falta de compromiso y capacidades del alumno de <i>aprender a aprender</i> , selección y gestión de la información |
| Posibilita el trabajo colaborativo | Se refuerza y/o complementa lo aprendido al compartir información con otros integrantes del equipo | El ritmo y la velocidad de trabajo de unos integrantes puede retrasar al resto del equipo La comunicación asíncrona entre los participantes puede causar una sensación de soledad, y dificultar que se promuevan intercambios críticos y constructivos de ideas |
| Proporciona acceso a la información y a los contenidos de aprendizaje | Gracias a la web el alumno tiene a su alcance toda la información que requiere para su aprendizaje | No diferir entre fuentes de información confiable y no confiable |
| | Interacción alumno-alumno. El docente puede propiciar interacciones alumno-alumno que sean favorecedoras de aprendizaje | La interacción alumno-alumno no ocurre si el docente no habilita un espacio para favorecer esta interacción, pues el alumno no cuenta con la información de sus compañeros de grupo |

| | | |
|-------------------------|---|---|
| Favorece la interacción | <p>Interacción profesor-alumno. El docente puede brindar retroalimentación del desempeño del alumno, y lograr que el alumno pueda estar en mejora continua en su proceso de aprendizaje</p> <p>Facilita información general del curso, tiempos y espacios habilitados por la plataforma, contenidos conceptuales y aspectos administrativos del curso</p> <p>Brinda mensajes para motivar y estimular la participación de los estudiantes</p> | <p>La interacción profesor-alumno puede no ser efectiva cuando el profesor no responde en tiempo y forma las dudas, lo cual provoca un ambiente de inseguridad o desconfianza por parte del alumno.</p> |
| | <p>Interacción alumno-contenido. El alumno cuenta con información confiable para favorecer su proceso de aprendizaje</p> | <p>Es muy importante seleccionar la información que se brindará al alumno y, sobre todo, generar actividades de aprendizaje pertinentes y, así, favorecer el aprendizaje significativo</p> |

Fuente: Elaboración propia con base en "Uso y evaluación de la plataforma de enseñanza-aprendizaje virtual 'Blackboard U'", Vidal (2004: 24)

7.6 Resultados

Retomando las posibilidades de la plataforma Blackboard propuestas por Vidal (2004), se realizó un análisis

de cada uno de estos aspectos, y se presentan como resultados de esta investigación las ventajas y limitantes de cada una de estas posibilidades, que se pueden observar en el cuadro 1; en cambio, en el cuadro 2, se presentan las correspondientes a las posibilidades pedagógicas para el trabajo del profesor y en el cuadro 3 las que corresponden a las posibilidades pedagógicas para el aprendizaje del estudiante.

7.7 Conclusiones

Con la incursión de las herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, los docentes deben adaptarse a los nuevos requerimientos, a hacer uso de entornos de enseñanza virtuales (EVE/A); actualizarse para el empleo eficiente de estas herramientas en el diseño de estrategias innovadoras y creativas, las cuales despierten en el alumno la motivación por aprender de manera autónoma y significativa, y a aprender a relacionarse y a enriquecer sus conocimientos con los aportes de sus compañeros.

En este sentido, Blackboard favorece la interacción tutor-estudiante generando un ambiente indudablemente de adquisición de conocimientos, en donde además podemos destacar una gran cantidad de ventajas que ayudan a que los actores de este proceso educativo puedan de una manera sencilla interactuar con cada uno de sus apartados, esta plataforma educativa, es completamente amigable ya que no se requiere de una inducción o capacitación previa para poder ubicar cada uno de sus secciones o apartados, entre ellos, podemos encontrar la sección de avisos que se encuentran visibles en todo momento para el estudiante y al mismo tiempo permiten que el tutor pueda programarlos con anticipación seleccionando la fecha y hora en la que se visualizarán; la sección evaluación en donde se pueden incluir tanto texto como imágenes, audios, links, videos, entre otros, atendiendo los diferentes estilos de aprendizaje (visual, auditivo y kinestésico), este apartado de evaluación cuenta además con un espacio para que el tutor pueda

brindar retroalimentación junto a su calificación para que el alumno pueda identificar sus áreas de oportunidad y atenderlas para poder construir su aprendizaje.

Por otra parte, contiene una sección de mensajes, a través de la cual el estudiante puede comunicarse con el tutor de una manera asincrónica, permitiendo que este pueda resolver sus dudas o inquietudes con respecto a un tema o actividad, en este apartado también se pueden incluir links de tutoriales o bibliografía como material de apoyo, sin olvidar que esta plataforma contiene un apartado para visualizar el registro de calificaciones y último acceso de cada uno de los estudiantes en donde se puede identificar a los alumnos en riesgo de no acreditación.

Lo más importante con la incursión de las plataformas educativas, es la oportunidad que se les brinda a las personas de continuar con sus estudios o capacitaciones y que por diferentes circunstancias no podían continuar, ya que un entorno virtual de aprendizaje se da la flexibilidad de organización de tiempo para el cumplimiento de actividades previamente calendarizadas, en donde el estudiante gestionará su propio aprendizaje y sobre todo es un modelo educativo virtual que despierta el interés por la lectura e invita al alumno a estar en constante búsqueda de información.

Para concluir, se requiere trabajar bajo una metodología de enseñanza en donde el estudiante desarrolle y adquiera las habilidades y competencias de la educación del siglo XXI: aprenda a aprender, aprenda a ser, aprenda a conocer, aprenda a hacer y aprenda a convivir, en donde el rol del docente sea brindar las herramientas que lo preparen para enfrentarse a nuevos retos en su campo profesional y a lo largo de su vida.

Bibliografía

Adell, J. (1997) "Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información", *Edu-tec-e. Revista electrónica de tecnología educativa*, No. 7. <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec->

- [e/article/view/570/299](http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/570/299).
- Adell, J., Castellet, J., Gumbau, J. (2004) "Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume I". http://cent.uji.es/doc/eveauji_es.pdf.
- Bautista, M., Martínez, A., Hiracheta, R. (2014) "El uso del material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico", *Ciencia y tecnología. Revista de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León*, No. 14. https://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/14/CyT_14_11.pdf.
- Chiappe, A. (2016) "Tendencias sobre contenidos educativos digitales en América Latina", Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245673>.
- Fernández, E. (2017) "Una mirada a los desafíos de la educación superior en México", *Innovación educativa. Publicación cuatrimestral del Instituto Politécnico Nacional*, 17(74). <https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/Innovacion-Educativa-74/una-mirada-a-los-desafios-de-la-educacion-superior-en-mexico.pdf>.
- Inciarte, M. (2004) "Tecnologías de la información y la comunicación. Un eje transversal para el logro de aprendizajes significativos", *REICE. Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 2(1). <https://revistas.uam.es/index.php/reice/article/view/5543/5961>.
- Rodríguez, M. (2007) "Herramientas para la producción de materiales didácticos para las modalidades de enseñanza semipresencial y a distancia", *Revista cubana de información en Ciencias de la Salud*, 16(2). <https://docplayer.es/15689955-Herramientas-para-la-produccion-de-materiales-didacticos-para-las-modalidades-de-ensenanza-semipresencial-y-a-distancia.html>.
- Vidal, M. (2004) "Uso y evaluación de la plataforma de enseñanza-aprendizaje virtual «Blackboard» U", *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (24). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36802407>.

8 Análisis del empleo de las aplicaciones móviles, para el desarrollo de la competencia matemática en estudiantes de nivel superior

Brenda Verónica Grimaldo Sánchez
Nora Yazmín Grimaldo Sánchez
Lizbeth Habib Mireles

Analysis of the use of mobile applications for the development of mathematical competence in higher-level students

The development of technology has given the opportunity to the educational sector to seek new ways of learning with the support of smart telephony. In the present investigation, we worked with 35 first semester students of the Faculty of Mathematical Physical Sciences, where the objective was the development of mathematical competence through the use of a native application developed by students of said faculty with the supervision of teachers. The results that were obtained were positive because it could be corroborated by the statistical chi-square test that there was a significant association between the two variables. Concluding that this type of technological tool is beneficial for education and it is important that teachers begin to develop their own applications as part of their learning tools.

8.1 Introducción

El desarrollo de la tecnología ha dado la oportunidad al sector educativo a buscar nuevas formas de aprendizaje con el apoyo de la telefonía inteligente. En la presente investigación se trabajó con 35 estudiantes de primer semestre de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM) de la Universidad Autónoma de Nuevo León

(UANL), en donde el objetivo era el desarrollo de la competencia matemática mediante el uso de una aplicación nativa desarrollada por estudiantes de dicha facultad con la supervisión de docentes. Con los resultados que se obtuvieron se pudo corroborar mediante la prueba estadística de chi cuadrada que existe una asociación significativa entre las dos variables. Concluyendo que este tipo de herramienta tecnológica resulta benéfica para la educación y que es importante que los docentes comiencen a desarrollar sus propias aplicaciones como parte de su proceso de desarrollo tecnológico.

El aprendizaje es un concepto muy estudiado en el rubro de la educación, Ausbel et al. (1983) desarrollaron el término de aprendizaje significativo, esta teoría afirma que existe un aprendizaje significativo en particular cuando el estudiante logra la conexión de un nuevo concepto relevante a un conocimiento anterior, esto significa que existe una estructura cognitiva, y que nuevos conocimientos pueden ser desarrollados a partir de anteriores, a esto le podemos llamar pensamiento asociativo; otros autores como López y Acuña definen al aprendizaje significativo, de la siguiente forma:

cuando el nuevo material de aprendizaje adquiere significado para el sujeto a partir de la relación de este con sus conocimientos previos (ideas y proposiciones estables y definidas) y cuando el producto de esta interacción es integrado en la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, lo que permite la evolución de los conocimientos preexistentes (López y Acuña, 2018),

este concepto es de gran importancia en el aprendizaje de las matemáticas en donde autores como Nieves y Torres (2013) llegan a reconocer la importancia del aprendizaje significativo en problemas cognitivos para la resolución de problemas matemáticos.

Resulta interesante apreciar las estrategias seguidas en el aprendizaje para desarrollar la competencia matemática, que se conforma como uno de los tres indicadores de educación de un país; por esto el "Programa internacional de evaluación de estudiantes" (Programme for

International Student Assessment, (PISA) (2007) menciona que trabajar la competencia matemática en los alumnos al término de la educación obligatoria se convierte en uno de los propósitos principales de la enseñanza. La competencia matemática debe de facilitar a una persona lograr actuar eficazmente en diversos escenarios de la vida cotidiana con el uso de las matemáticas como opción para la solución de problemas en contextos específicos (Restrepo, 2017).

Por tal motivo autores como Ávila (2016), menciona que los estudios que se realizaron en los últimos años en México, en torno a este tema se centran en la relación entre en el maestro y el estudiante, sin embargo, hoy en día se deben de buscar diferentes estrategias para que pueda surgir en el estudiante los conocimientos matemáticos.

A pesar de los esfuerzos realizados en México aún persiste la problemática de nivel de competencia matemática en los estudiantes, pues por ejemplo en Nuevo León existen datos estadísticos en donde se indica que los alumnos de nivel básico y medio superior se encuentran en un grado insuficiente dentro de los conocimientos básicos: el 78% de los estudiantes obtienen la calificación de insuficiente en español y en matemáticas; por otra parte, dentro del nivel medio superior: el 53% de los estudiantes se encuentran dentro de la calificación de insuficiente en español y el 62% en el área de matemáticas, según resultados de PLANEA 2107. Asimismo, dentro del "Plan estratégico para el estado de Nuevo León" (2015-2030) se indica que esta carencia emigra a la educación superior, y dentro de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de Nuevo León se detecta que los alumnos de la licenciatura de Ciencias Computacionales presentan algunas dificultades en materias con orientación a las matemáticas.

Debido a esta problemática se han buscado formas de desarrollar la competencia matemática y con ello el pensamiento lógico, una de las nuevas estrategias en la educación es a través de las aplicaciones telefónicas. Esta temática de las tecnologías telefónicas ha sido utilizada en

los últimos años por diferentes autores como Jiménez y Jiménez (2017), que han logrado desarrollar en muchos de los casos un impacto en el conocimiento de sus estudiantes.

Ramos, Herrera y Ramírez en el artículo titulado "Desarrollo de habilidades cognitivas a través de recursos de aprendizaje móvil: ¿celulares como apoyo a la enseñanza?" nos menciona que:

los jóvenes que hoy se encuentran estudiando los primeros años de licenciatura son parte de una generación que piensa y aprende estar comunicados, ya que por su misma naturaleza necesitan estar en constante contacto con los demás, es por eso por lo que es común verlos utilizando celulares, consolas de videojuego y reproductores multimedia portátiles para hablar, compartir información, navegar por la red, adentrarse a realidades virtuales entre otras cosas (Ramos, Herrera y Ramírez, 2009).

Con respecto a esto Elkheir y Mutalib (2015) señalan que el uso de los teléfonos móviles y tabletas pueden motivar a los alumnos a interesarse en algún tema académico y en consecuencia que dediquen más tiempo a sus estudios, logrando un conocimiento. De esta forma el aprendizaje móvil se adapta a las necesidades educativas del siglo XXI dando ventajas como que el estudiante podrá administrar su tiempo para aprender en el momento y lugar que se decida de esta manera la formación se vuelve personalizado, también podrá conseguir aprendizajes significativos a través del diseño de ambientes instruccionales, y se lograra el desarrollo de sus habilidades profesionales y una certeza de la formación al promover una atención activa educativa (Mendoza, Zermeño y Zermeño, 2013). Por su parte Ávila y Ávila (2017), mencionan que este tipo de aprendizaje con tecnología digital favorece a los alumnos y puede lograr que sean capaces de resolver problemas, a través del diseño y uso de algoritmos, modelos, simulaciones o prototipos.

Por tal motivo este trabajo tiene como objetivo desarrollar la competencia matemática en estudiantes de la licenciatura de Ciencias Computacionales de la Facultad

de Ciencias Físico Matemáticas a través de una aplicación telefónica desarrollada por los mismos estudiantes de dicha facultad.

8.2 Aplicaciones móviles para el desarrollo de la competencia matemática en estudiantes de nivel superior

El presente estudio se realizó en dos etapas, la primera consistió en la evaluación diagnóstica para determinar los conocimientos del estudiante, y en la segunda se desarrolló y evaluó la aplicación para desarrollar la competencia matemática en los alumnos, como a continuación, se describe detalladamente.

8.2.1 Etapa 1. Diagnóstico

En esta etapa se aplica un examen de diagnóstico en donde se analiza la competencia matemática con la que cuenta los estudiantes antes de realizar la intervención. Se trabajó con 35 alumnos de primer semestre de la licenciatura en Ciencias Computacionales en el cual 21 estudiantes eran hombres y 14 mujeres. El criterio de inclusión para este trabajo fue:

- Alumnos de primer semestre.
- Estudiantes de la carrera de licenciado en Ciencias Computacionales.

El diagnóstico consta de dos segmentos: en el primero se realizaron preguntas generales como: edad, género, horas de uso de teléfono móvil, el empleo de aplicaciones educativas, de esta manera se conoció de una manera generalizada al estudiante con el que se estaría trabajando. Mientras que en el segundo segmento se aplica tres reactivos cada uno de los cuales va dirigido a diferentes enfoques para mejorar la capacidad cognitiva. Cada uno abarca las siguientes habilidades:

- Primer reactivo: se evalúa la habilidad de razonamiento matemático, ya que nos dan información y la

debemos enfocar a resolverla mediante operaciones matemáticas.

- Segundo reactivo: se controla la capacidad de flexibilidad y la percepción espacial.
- Tercer reactivo: se evalúa la habilidad analítica.

El diagnóstico tuvo una duración de 40 minutos, se efectuó de forma escrita, para que los alumnos tuvieran la oportunidad de realizar las operaciones necesarias.

De los resultados obtenidos de esta primera etapa se pudieron observar que de los 35 estudiantes que contestaron el diagnóstico: 13 no lograron contestar ningún reactivo correctamente representando el 37%, 16 consiguieron contestar un reactivo correctamente representando el 46%, el 6% (2) obtuvieron dos reactivos correctos y 4 lograron obtener los tres reactivos correctos representando el 11%, como se observa este grupo de alumnos presentan una debilidad al momento de utilizar el pensamiento asociativo de conocimiento matemáticos con los que ya cuentan para poder resolver este tipo de problemas.

Cuadro 1. Resultados del diagnóstico de competencias matemáticas

| No. E | Reactivo | | | Total | No. E | Reactivo | | | Total |
|-------|----------|---|---|-------|-------|----------|---|---|-------|
| | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 21 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 22 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 23 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 0 | 1 | 24 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 1 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 3 | 30 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 1 | 0 | 1 | 2 | 34 | 1 | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|-------|----|---|----|----|
| 17 | 0 | 0 | 1 | 1 | 35 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 18 | 0 | 1 | 1 | 2 | Total | 11 | 8 | 12 | 31 |

Fuente: Elaboración propia a partir del "Análisis de nivel de competencia matemática y lógica en estudiantes de LCC"

También se logró observar que en el reactivo 2 que trata sobre la flexibilidad y la percepción espacial los estudiantes presentan una mayor problemática debido a que solo el 23% de los estudiantes consiguieron contestar este reactivo, como lo menciona Rosales (2018), al señalar que los alumnos de nivel superior tienen dificultad en el razonamiento lógico al resolver problemas debido a que, en algunos de los casos, no cuentan con las competencias necesarias.

8.2.2 Etapa 2. Análisis del uso de la aplicación

La aplicación móvil será desarrollada nativa para el sistema operativo Android ya que en este estudio el 100% de los estudiantes cuentan con este sistema operativo en sus teléfonos inteligentes. La aplicación consta de dos exámenes que sirven como ejercicios para los alumnos, las respuestas de estos son de alveolos y cada pregunta contará con tres intentos de respuesta, la aplicación registrará cuantos intentos les tomó acertar correctamente cada pregunta o si nunca acertaron.

Al inicio de esta aplicación se le proporciona al estudiante una introducción así como algunos conceptos y conocimientos para facilitarle el uso de la misma, después de esto, se les ofrece una explicación detallada de algunos ejercicios que ayuden a abrir la mente a nuevos tipos de enseñanza y se vayan adaptando a pensar de forma diferente, y mediante una aplicación específica se les dará más información para que resuelvan sus dudas, después se les ofrecerá unos cuantos ejercicios para la resolución de problemas para que vayan practicando y formen una nueva manera de relacionar conceptos de forma más sencilla, y esto ayudará a aumentar la capacidad cognitiva.

Las preguntas que se seleccionaron para integrar la

aplicación fueron con el objetivo de que cada una de ellas le aporte un conocimiento nuevo y con ello la capacidad asociativa logrando la competencia matemática.

- Ejercicio 1. Desarrollar la capacidad de reconocimiento ya que con una imagen de un collar y varios adornos se quiere que se desenrede y encontrar la forma en que se ve, y para ello se necesita que se reconozca la figura y trate de darle una forma exacta.
- Ejercicio 2 y 6. Se demanda la capacidad lógica por lo que se tiene que relacionar la información y de modo que sea coherente lo que te piden.
- Ejercicio 3 y 5. Mejora la forma en que relaciona conceptos, por lo que la pregunta plantea oraciones y tiene que vincular entre sí para obtener la respuesta.
- Ejercicio 4. Los estudiantes tienen que identificar y procesar la información, ya que se tiene que descifrar lo que te están pidiendo y en base a ello obtener la respuesta correcta.
- Ejercicio 5. Desarrolla la capacidad cognitiva de reconocimiento y de razonar ya que primero se confirma la figura y luego se tiene que pensar en cuanta región esta sombreada, por cada figura, y cuál de ellas está más oscuro.
- Ejercicio 7. Ejercitar la capacidad numérica.

La forma en que se le hizo llegar a los alumnos esta aplicación fue a través de un mensaje de whatsapp, en donde ellos solo tenían que descargarla y quedaba instalada en su smartphone. El nombre de la aplicación es Compant@app. Los estudiantes trabajan la aplicación durante una semana, en este tiempo tienen la oportunidad de resolver y desarrollar los problemas en sus tiempos de elección y a su ritmo, esto permite que el alumno no se sienta presionado, como lo menciona Sharples (2001) al señalar que el aprendizaje móvil permite que los estudiantes aprendan donde ellos quieran o se encuentren, por tal motivo el aprendizaje resulta atractivo para ellos. Al término de la semana del uso de la aplicación, se volvió a citar a los alumnos y se volvió aplicar un

examen para evaluar si el empleo de la misma contribuye al desarrollo de la competencia matemática usando el pensamiento asociativo con lo aprendido y trabajado; el examen contenía las mismas temáticas que el diagnóstico.

En la aplicación los estudiantes tenían tres intentos para resolver los problemas, por tal motivo la puntuación más alta que podría obtener era de 21 puntos. Dentro de los resultados se pudo observar que el puntaje mayor fue 15 puntos y solo la obtuvo un único alumno.

Cuadro 2. Resultados de los reactivos aplicados en la comprensión matemática

| No.E | Reactivos | | | | | | | Total | No.E | Reactivos | | | | | | | Total |
|------|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|------|-----------|----|----|----|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 18 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 15 |
| 2 | 0 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0 | 10 | 19 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 3 | 12 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 10 | 20 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 10 |
| 4 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 8 | 21 | 2 | 0 | 3 | 0 | 1 | 3 | 3 | 12 |
| 5 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 10 | 22 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 11 |
| 6 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 10 | 23 | 0 | 2 | 2 | 0 | 3 | 2 | 1 | 10 |
| 7 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | 24 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 9 |
| 8 | 2 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 1 | 10 | 25 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 13 |
| 9 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 11 | 26 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 2 | 2 | 10 |
| 10 | 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 10 | 27 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 9 |
| 11 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 | 12 | 28 | 2 | 3 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 10 |
| 12 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 10 | 29 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 6 |
| 13 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 11 | 30 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 11 |
| 14 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 11 | 31 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 |
| 15 | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 12 | 32 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 11 |
| 16 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 11 | 33 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 11 |
| 17 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 8 | 34 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 9 |
| | | | | | | | | | 35 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 10 |
| | | | | | | | | | T | 60 | 71 | 53 | 41 | 34 | 52 | 50 | 361 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la observación de que los estudiantes usaron sus tres oportunidades para realizar los ejercicios

Después de analizar estos resultados se procedió a la aplicación del examen para poder realizar la comparación con los resultados del diagnóstico utilizando la prueba estadística de chi cuadrada, este tipo de prueba

es empleada para comparar dos variables estadísticas que tienen distribución, y se utilizan para someter a prueba las hipótesis referidas a distribuciones de frecuencias (Quevedo, 2011).

Para esta investigación se propusieron dos hipótesis: Ho. Una aplicación telefónica que no desarrolla la competencia matemática en estudiantes de licenciatura de Ciencias Computacionales. H1. El uso de una aplicación que si desarrolla la competencia matemática en el mismo tipo de alumnos. Para la ejecución de este ejercicio se empleó una prueba de significancia alfa 0.05

Cuadro 3. Tabla de contingencia del nivel de competencia matemáticas de los estudiantes

| Uso de Aplicación Telefónica | | | |
|------------------------------|-------|---------|----------------|
| Nivel del estudiante | Antes | Después | Total, general |
| 0 | 13 | 0 | 13 |
| 1 | 16 | 3 | 19 |
| 2 | 2 | 14 | 16 |
| 3 | 4 | 18 | 22 |
| Total | 35 | 35 | 70 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la observación una significancia entre el nivel de estudiante después del uso de aplicación

Como se puede observar en el cuadro 3 existe una diferencia en el antes y después del uso de la aplicación, al realizar el análisis se practicó los cálculos del valor estadístico chi cuadrada equivalente a 1, con una significancia de $1,173E-08$ por lo tanto tenemos que $1,173E-08 \leq 0,05$ por lo tanto se dice hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables.

8.3 Conclusiones

El desarrollo de la competencia matemática es un reto para la educación en todos los niveles académicos, como lo mencionan autores como; Restrepo (2017), Nieves y Torres (2013); sin embargo, en la educación superior y dentro de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, resulta de gran relevancia para el desarrollo del estudiante

en su vida académica. Dentro de esta investigación se pudo observar que los alumnos de primer semestre de la carrera de la licenciatura de Ciencias Computacionales cuentan con una debilidad en la competencia matemática y por lo tanto en el pensamiento lógico (Consejo Nuevo León para la "Planeación estratégica", 2016 e Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2017).

Este estudio se fundamentó en el empleo de las tecnologías ya que es una herramienta educativa de gran importancia dentro del aula; en este sentido, Moruno (2017), señala que el uso de las aplicaciones telefónicas en la formación va en aumento y en la actualidad, los investigadores en el área de la educación crean nuevas aplicaciones que ayudan a los estudiantes para el desarrollo de diferentes competencias. Se pudo observar que los alumnos presentaron una naturalidad al momento de estudiar y realizar los ejercicios en su smartphone coincidiendo con lo que menciona Ramírez-Montoya y García-Peñalvo (2017), y Palm, J., González, S. y Cortés, J. (2019), que en las aulas universitarias los smartphones, tabletas y portátiles son parte de la decoración de la clase y confirman que existe una motivación placentera en el uso de la tecnología que implica cualidades divertidas o entretenidas del sistema que generen esa atracción hacia su uso.

Con los resultados de este estudio se pudo constatar cuantitativamente que existe una relación entre las variables aplicación educativa y la competencia matemática debido a que existió una diferencia significativa dentro de los niveles de conocimiento y aprendizaje por ejemplo el nivel 0 disminuyó un 37%, lo cual indica que antes se tenía a 13 estudiantes en este nivel y se logró llegar a cero estudiantes, lo que nos muestra que la aplicación educativa permitió que ningún alumno se quedara sin conocimientos, por otra parte en el nivel 3 existió un aumento del 51% esto significa que de tener al inicio del proyecto a 4 estudiantes se logró al final del mismo llegar a 18, logrando que la mayoría llegarán al máximo desempeño esperado en su aprendizaje, y solo 3 de ellos se quedaron en el nivel 1 de aprendizaje. Estos resultados fueron muy similares a los obtenidos en los estudios de

Molina (2014) y de Ávila y Ávila (2017). Sin embargo, algo que se pudo observar es que para que exista un éxito en este tipo de aprendizajes en donde el alumno se vuelve autodidacta debe existir una gran responsabilidad de su parte y un seguimiento por parte del docente para que se logre el éxito esperado.

Este trabajo propone nuevas líneas abiertas de investigación como, perfeccionar la herramienta de manera constante, introduciendo nuevos ejercicios que ayuden al estudiante a practicar aún más los problemas, realizar un estudio en otras áreas del conocimiento como educación o salud y medir si es el mismo efecto que se produce en alumnos de ciencias exactas. Con esto se pretende confirmar que la investigación educativa tiene como propósito general aprovechar al máximo todos los avances tecnológicos y fusionarlos con las diferentes estrategias de aprendizaje que existen.

Bibliografía

- Ausubel, D. Novak, J. Hanesian, H. (1983) *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, México, Editorial Trillas, 2 edc.
- Ávila, J., Ávila, R (2017) "Desarrollo de competencia para usar diversas aplicaciones de software para la resolución de problemas en los cursos de matemáticas", *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Uso de recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas*, 1612-1620.
- Ávila, A. (2016) "La investigación en la educación matemática en México. Una mirada a 40 años de trabajo", *Educación matemática*, 28(3), 31-59.
- Consejo Nuevo León para la planeación estratégica (2016) *Plan estratégico para el estado de Nuevo León 2015-2030*, Monterrey, Consejo Nuevo León para la planeación estratégica.
- Elkheir, Z., Mutalib, A. A. (2015) "Mobile Learning Applications Designing Concepts and Challenges: Survey", *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, No. 10, 438-442.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2017) *Plan nacional para la evaluación de los aprendizajes (Planea). Resultados nacionales 2017*, México, INEE.
- Jiménez, J., Jiménez, S. (2017) "Geogebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas", *Revista Electrónica sobre tecnología, educación y sociedad*, 4(7), 1-17.
- López, G., Acuña, S. (2018) "Aprendizaje cooperativo en el aula", *Inventio, la génesis de la cultura universitaria en Morelos*, (14), 29-3.
- Mendoza, L., Zermeño, M., Zermeño, G. (2013) "Desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas con aprendizaje móvil", *Revista de investigación educativa del Tecnológico de Monterrey*, 3(6), 30-39.
- Molina, A. (2014) "La motivación a través de Apps móviles para trabajar la resolución de problemas matemáticos", Almería, Universidad de Almería (tesis doctoral).
- Moruno J.M. (2017) "Nuevas aplicaciones móviles para la enseñanza de la música. Análisis y propuestas de mejora de una aplicación móvil de realidad aumentada para la apreciación de la forma musical", Sevilla, Universidad de Sevilla (tesis doctoral inédita).
- Nieves, M., Torres, Z. (2013) "Incidencia del desarrollo del pensamiento lógico matemático en la capacidad de resolver problemas matemáticos" (tesis inédita).
- Palm, J., González, S., Cortés, J. (2019) "Sistemas de gestión del aprendizaje en dispositivos móviles: evidencia de aceptación en una universidad pública de México", *Innovación educativa*, 19(79), 35-56. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732019000100035&lng=es&tlng=pt.
- Quevedo F. (2011) "La prueba de ji-cuadrado", *Medwave*, 11(12).
- Ramírez-Montoya, M., García-Peñalvo, F. (2017) "La integración efectiva del dispositivo móvil en la educación y en el aprendizaje", *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia.*, 20(2), 29-47.

- Ramos, A. I., Herrera, A., Ramírez, M. S. (2009) "Desarrollo de habilidades cognitivas a través de recursos de aprendizaje móvil: ¿celulares como apoyo a la enseñanza?", *Memorias del X Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Veracruz.
- Restrepo, J. (2017) "Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica, media y superior", *Boletín virtual*, 6(2) 104-118.
- Rosales, I (2018) "Las matemáticas en la educación superior, *Revista Atlante: Cuadernos de educación y desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/08/matematicas-educacion-superior.html//hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1808matematicas-educacion-superior>.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) ([2017]) "Plan Nacional para Evolución de los Aprendizajes (Planea 2017), México, SEP.
- Sharples, M. (2001) "Disruptive Devices: Mobile Technology for Conversational Learning", *International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning*, No. 12, 504-552.
- Turner, R., & Adams, R. J. (2007). The programme for international student assessment: An overview. *Journal of applied measurement*, 8(3), 237.

9 Competencias mediáticas para el uso de redes sociales en la infancia. Recuperando técnicas de educación y comunicación popular

Deyra Melina Guerrero Linares

Media competencies for the use of social networks in childhood. Recovering popular communication and education techniques

Nationally, one in five children is contacted by a pedophile on the internet, and, of them, only 25% tell their parents (Reyes Kraft, 2015), so it is urgent that children and adolescents learn about the assertive use of social media. This partial research report is the third in a series of studies that since 2016 started from the hypothesis that a transversal strategy involving the three branches of government, media and civil society organizations, based on a planned pilot in the classrooms, would allow the integration of media literacy, and raise the skills of students in the field of security when surfing the web. What we want to know then is: what strategy can be implemented to incorporate media literacy in the field of security in public basic level educational institutions in the Monterrey metropolitan area? Thus, until today, in this investigation of 2019, 10,129 surveys answered by students of the fourth, fifth, and sixth grade of primary school in the conurbation area of Nuevo León have been processed. The study is descriptive, quasi-experimental and mixed methodology. A quasi-experiment was also carried out in 10 schools. The theoretical bases were taken from popular education and communication, and from the dialogic model of learning. The progress of results provides a profile of how students use social media, their media skills in security and a starting point for options to increase them.

9.1 Introducción

A nivel nacional uno de cada cinco menores es contactado por un pedófilo en internet y, de ellos, apenas el 25% lo cuenta a sus padres (Reyes Kraft, 2015), por lo que urge que niños y adolescentes aprendan sobre el uso asertivo de las redes sociales. El presente reporte parcial del presente trabajo es el tercero de una serie de estudios que desde 2016 partieron de la hipótesis de que una estrategia transversal que involucre a los tres poderes de gobierno, medios de comunicación y organizaciones de la sociedad civil, a partir de un plan piloto en las aulas, permitiría la integración de la educación mediática, y elevar las competencias de los alumnos en el rubro de seguridad al navegar en la web. Lo que se quiere conocer entonces es: ¿qué estrategia se puede implementar para incorporar la educación mediática en materia de seguridad en las instituciones educativas públicas de nivel básico del área metropolitana de Monterrey? Así, hasta hoy, en esta investigación del 2019 se han procesado 10,129 encuestas contestadas por estudiantes de cuarto, quinto y sexto grado de primaria, de la zona conurbada de Nuevo León. El estudio es descriptivo, de corte cuasi-experimental y metodología mixta. Se realizó además un cuasi-experimento en 10 escuelas. Las bases teóricas fueron tomadas de la educación y comunicación popular, y del modelo dialógico del aprendizaje. El avance de resultados aporta un perfil de cómo los alumnos utilizan las redes sociales, sus competencias mediáticas en seguridad y un punto de partida de opciones para incrementarlas.

Las redes sociales, son

aplicaciones basadas en internet que se desarrollan sobre los fundamentos ideológicos y tecnológicos de la Web 2.0, y que permiten la creación y el intercambio de contenidos generados por el usuario (Kaplan, 2010: 59-68),

en donde virtualmente la mayoría de los menores, nativos digitales (Prensky, 2001), hacen conexión y amigos,

abren y se unen a comunidades con intereses compartidos y edifican gran parte de su identidad y realidad en los llamados "nuevos medios". Es precisamente entre niños y adolescentes en donde puede observarse esta nueva sociedad de la interacción en toda su amplitud.

En los últimos años se han discutido sobre conceptos como sociedad de la información, del conocimiento, del aprendizaje, de la comunicación y sociedad red, los cuales se fusionaron en la actualidad en un mundo en el que prevalece las nuevas tecnologías, para crear una sociedad de la interacción, pues es a través de la interacción como se construye y transfiere conocimiento, se difunde información, se aprende, se consolida comunidad y se comunica individualmente y en grupo.

Al mismo tiempo es durante la infancia y la adolescencia cuando se define el armónico e integral desarrollo de todas las personas. Delors (1996: 1) plantea cuatro pilares como cimiento de la educación en el trascurso de la vida: aprender a conocer, aprender a aprender, aprender a convivir y aprender a ser, a esto Pérez Tornero (2009) agrega que se necesita "aprender a vivir en el entorno vital que generan los medios", y desarrollar capacidades reflexivas y críticas sobre los medios (García-Ruiz, Duarte y Guerra, 2014: 81).

En materia de inclusión digital, un indicador positivo en México es que el 34% de los 71,3 millones de usuarios de internet (INEGI, 2018), es decir alrededor de 25,6 millones, son menores de 18 años (AMIPCI, 2018); sin embargo, también preocupa el hecho de que este segmento de la población no siempre es educado para utilizar responsable y asertivamente las tecnologías, lo que vuelve a sus integrantes víctimas potenciales de ciberdelitos, acciones antijurídicas que ocurren por vías o medios informáticos que dañan su integridad. Ejemplos de estas conductas ilícitas son: sexting (envío de mensajes de contenido erótico), grooming (engaño de un adulto para ganar la confianza de un menor y obtener concesiones sexuales), cyberbullying (acoso virtual), entre otras.

Uno de cada cinco niños en México es contactado por un pedófilo o predador sexual y, de ellos, únicamente

una cuarta parte lo cuenta a sus padres, de acuerdo la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI, 2018). Según la Coordinación para la prevención de delitos electrónicos de la División científica de la policía federal (2014), en agravio de infantes mexicanos las dos conductas más perseguidas, que se cometen en un medio informático, son: la pornografía infantil, con 55%, y la desaparición de menores, con 24%; le siguen casos de ciberbullying, sextorsión, sexting, difamación, amenazas e incluso lenocinio, corrupción, pederastia y turismo sexual. La Policía federal (2018) recibió en el 2010: 230 reportes por ciberdelitos concretados en perjuicio de menores, este porcentaje se disparó en 7 años alcanzando el 189%, sin tomar en cuenta la cifra negra, pues en el 2017 atendieron 665 casos de este tipo, entre los que sobresalen la pornografía infantil, acoso y amenazas. En particular, en Nuevo León se encuentra una de las zonas de mayor incidencia de producción de pornografía infantil de México (Procuraduría General de la República –PGR-, cfr. Martínez, 2013). El entorno sociocultural y económico vigente, en el que en la mayoría de los hogares ambos padres trabajan largas jornadas y conviven con sus hijos menos tiempo, incrementa la problemática.

Además, contrario a naciones desarrolladas, como Inglaterra, Estados Unidos, Australia y Canadá, en los programas académicos de primaria y en campañas preventivas de México, la educación para los medios solo se trata de manera superficial en asignaturas como Formación cívica y Ética y Español, pese a que en marzo de 2017 se presentó el nuevo modelo educativo y aún con proyectos como @prendemx y el portal Click Seguro, del gobierno federal.

En medio de este contexto es indispensable que niños y adolescentes cuenten con competencias mediáticas, definidas como: el dominio de conocimientos, destrezas y actitudes frente a los medios, en relación con siete dimensiones, en análisis y expresión:

- 1 El lenguaje.
- 2 La tecnología.

- 3 Procesos de recepción y de interacción.
- 4 Procesos de producción y difusión.
- 5 Ideología y valores.
- 6 Estética (Ferrés y Piscitelli, 2012: 75-82).
- 7 Seguridad.

Cada una de estas dimensiones tienen sus indicadores, pero no profundizan en la protección personal, por lo que el presente estudio ve imprescindible anexar una séptima dimensión: seguridad, con dos características propuestas: conocer e identificar los riesgos que existen en las redes sociales; y comprender y, al utilizarlas, considerar y practicar medidas preventivas.

Por ende, educación mediática consiste en desarrollar las capacidades analíticas y creativas para utilizar de manera segura e informada los medios de comunicación, entre ellos los nuevos, como las redes sociales (Aparici et al., 2010: 12). En síntesis, enseñar y aprender sobre su buen uso (Buckingham, 2007).

De esta forma, el objetivo del estudio es diseñar una estrategia para la implementación de la educación mediática en instituciones educativas públicas de nivel básico del área metropolitana de Monterrey, mediante un diagnóstico de competencias mediáticas en materia de seguridad. Los propósitos específicos son:

- 1 Determinar la importancia de la educación mediática durante la infancia para evaluar la pertinencia y factibilidad de integrarla a los programas académicos de nivel primaria.
- 2 Diagnosticar el nivel de competencias mediáticas en el uso seguro de redes sociales por parte de alumnos de la escuela primaria, a partir de su conocimiento de riesgos y medidas preventivas en esas plataformas.
- 3 Identificar el perfil de hábitos, la inclusión digital y la dinámica familiar en el uso de las redes sociales de los estudiantes en la escuela primaria.

La pregunta general de este trabajo es la siguiente: ¿Qué estrategia se puede implementar para incorporar

la educación mediática en materia de seguridad en las instituciones educativas públicas de nivel básico del área metropolitana de Monterrey? Las interrogantes concretas son: ¿Cuál es el nivel promedio de competencias mediáticas en el uso seguro de redes sociales de los alumnos de las escuelas públicas primarias del área metropolitana de Monterrey? ¿cuáles son algunos de los factores que influyen en este nivel de competencias mediáticas? y ¿cuáles son los efectos de implementar la educación mediática en los últimos tres grados de la formación académica básica?

Como hipótesis única se tiene: una estrategia transversal que involucre a los tres poderes de gobierno, medios de comunicación tradicionales y nuevos, y organizaciones de la sociedad civil, a partir de un plan piloto en las aulas, que permitiría la incorporación de la educación mediática en las instituciones educativas públicas de nivel básico del área metropolitana de Monterrey, y elevar así las competencias mediáticas en materia de seguridad en todos los estudiantes. Esto serviría como primer paso para su aplicación en todo el territorio nacional de México.

9.2 Aproximación teórica al empleo de las redes sociales

La medición y el desarrollo de las competencias mediáticas en el rubro de seguridad en niños y adolescentes, para el uso responsable y asertivo de las redes sociales, representa el tema central del estudio, y las bases teóricas del mismo se ubican en la comunicación y educación popular.

En la comunicación popular el “énfasis está puesto en las experiencias prácticas que, aun a pequeña escala, intentan plasmar en el aquí y el ahora ese nuevo orden comunicacional democrático e igualitario” (Kaplún, 1983). Su finalidad está encaminada a resolver necesidades en magnitud “micro”, con lo que sus métodos y técnicas quedan validadas. Una de sus premisas básicas es que “la comunicación no constituye un fin en sí, sino un instru-

mento necesario al servicio de la organización y la educación populares” (Kaplún, 1983), en un proceso transformador que cohesiona lo pedagógico y lo organizativo. Por ello, el parámetro de éxito de las técnicas de comunicación y educación popular es cuanto se contribuye a que los involucrados logren el cambio que desean y requieren.

En las técnicas de comunicación-educación popular se democratiza la difusión, pero solo si se cumplen dos requisitos: capacitar a los grupos de personas para crear y operar los medios, además de saber cómo procesar sus mensajes (educación mediática); y romper con los mitos de esos mismos medios.

Prácticas y experiencias “micro” permiten entonces aprender el manejo de los medios, su dominio y comprensión, lo que la hace en una nueva teoría comunicacional. En intervenciones en la que el cambio es prioridad, esta teoría del nuevo orden comunicación es una referencia obligatoria.

Existe y se da comunicación siempre que el mensaje se transmita de una manera dialógica, siempre que se fomente una reflexión crítica en el sujeto receptor (...). El educador debe provocar que cada educando dialogue consigo mismo. Porque cuando nosotros pensamos, lo que hacemos es eso (...): dialogamos con nosotros mismos (Sarramona, 1992).

En la comunicación y la educación popular se reconocen cuatro etapas, todas participativas de principio a fin:

- 1 Concepción (siempre dialógica).
- 2 Punto de partida (pre-alimentación hablando con los destinatarios y escuchándolos).
- 3 Actitud (mostrando empatía).
- 4 Formulación.
- A Variedad y adecuación de lenguajes.
- B Correspondencia de códigos.
- C Decodificación activada.
- D Congruencia.
- E Selección y combinación.

- F Control del ruido.
- G Estrategias de uso.

Educación popular es comunicación formativa en toda su amplitud, ya que el mensaje emitido no termina al difundirlo, sino que su vida comienza precisamente en ese momento, cuando comienza a ser reflexionado, discutido, aplicado y cuando lo hacen suyo los destinatarios (Kaplún, 2002: 250), por lo que el buen comunicador debe prever una metodología para lograr esa asimilación.

Desde el modelo dialógico (Vygotsky, 1979) debe impulsarse todo el proceso. El aprendizaje dialógico:

se basa en las interacciones y el diálogo como herramientas clave para el aprendizaje, y destaca que para promover el aprendizaje no son sólo importantes y necesarias las interacciones de las y los estudiantes con el profesorado, sino con toda la diversidad de personas con las que se relacionan (Valls y Munté, 2010).

El contexto es transformado, incluyendo el currículum, para potencializar máximos aprendizajes con diálogo igualitario, lo anterior en concordancia y con la teoría crítica (Freire, 1970) y la psicología vygotskiana (Vygotsky, 1979).

9.3 Investigación sobre el uso de las redes sociales en la infancia

Para completar 3 años de trabajo científico, la investigación se diseñó con carácter descriptivo, corte cuasi-experimental y metodología mixta y sus resultados serán comparados con los de un estudio similar que se llevó a cabo a partir de 2016.

Como primer paso, se aplicó en febrero, marzo y abril de 2019 una encuesta descriptiva a la muestra que, con un nivel de confianza del 95% y un error máximo del 5%, se definió con una fórmula básica de población finita en 298 planteles educativos públicos del área metropolitana de Monterrey (Nuevo León), en México, en grupos en

concreto de cuarto, quinto y sexto grado de primaria. Las escuelas fueron seleccionadas mediante un muestreo probabilístico, de tipo aleatorio estratificado proporcionado, según la variable ubicación, con la finalidad de que fuera representativa de los municipios de la zona conurbada de la capital de la entidad. Estudiantes universitarios de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), ayudaron a aplicar el cuestionario, tras ser capacitados para dicha tarea.

Tras considerar los elementos teóricos de distintos autores y expertos en la materia, se creó un instrumento para evaluar las competencias mediáticas para el uso seguro de las redes sociales por parte de niños de cuarto, quinto y sexto grado de primaria. Se llevaron a cabo las pruebas piloto y las correcciones a fin de garantizar la comprensión de las preguntas por parte de los menores.

De esta forma, cuatro secciones conformaron el cuestionario que se contestó de forma anónima:

- A Características sociodemográficas: edad, grado escolar, sexo, vivienda y familia.
- B Hábitos del uso de redes sociales e inclusión digital: accesibilidad, plataformas, dispositivos utilizados para navegar, tiempos de uso, supervisión de adultos y pláticas con éstos sobre el tema, entre otros.
- C Competencia mediática: conocimiento y consciencia de los riesgos existentes al utilizar redes sociales.
- D Competencia mediática: conocimiento y práctica de las medidas preventivas para el empleo seguro e informado de las redes sociales.

En aquellas preguntas del cuestionario con formato escalar, que fueron seis, se utilizó el alfa de Cronbach para medir la fiabilidad y su consistencia interna. El coeficiente resultante fue de .699, un rango alto y aceptable. En el cuasi-experimento se realizaron registros, quedando así validados los instrumentos tanto interna como externamente.

Las preguntas fueron de respuestas de opción múltiple, para facilitar el procesamiento de datos. Los dos últimos apartados incluyeron cuatro preguntas abiertas para recolectar sin interpretación ni filtros la narrativa infantil. En la actualidad la investigación está en fase de decodificación de las respuestas.

Como parte de los esfuerzos para descubrir los efectos de implementar la educación mediática en los últimos tres grados de la formación académica básica, se llevó a cabo durante un trimestre (en los meses de marzo, abril y mayo de 2019), un experimento cuasi-experimental en 10 escuelas que tienen cada una tres grupos de tratamiento (cuarto, quinto y sexto de primaria) y un grupo de control respectivo de los mismos grados. Todo lo anterior para que los grupos de alumnos tuvieran las mayores similitudes y reducir así el sesgo en la comparación de resultados. Los planteles fueron elegidos de forma no probabilística intencional, es decir por conveniencia y disponibilidad.

Como instrumentos de medición del cuasi-experimento existieron una prueba inicial y otra final aplicadas a los grupos de tratamiento y los de control. Debido al diseño longitudinal se registraron las variables a estudiar en los dos puntos del tiempo fijados antes y después de la intervención, para contrastar y evaluar el cambio. Con directores, maestros, padres y alumnos de los colectivos de tratamiento, se completó la etapa de problematización y todo el proceso fue participativo, como indica la educación-comunicación popular.

El curso de formación de competencias mediáticas para el uso seguro e informado de las redes sociales duró los 3 meses indicados anteriormente y se capturaron observaciones de campo. Se tuvieron sesiones con cada uno de los grupos de tratamiento, según permitieron las autoridades académicas. Se implementarán técnicas de comunicación popular, de Mario Kaplún (1983 y 2002), cimentadas en el modelo dialógico de Vygotsky (1979), en el que el aprendizaje “se basa en las interacciones y el diálogo como herramientas clave” (Valls y Munté, 2010: 12).

La técnica principal empleada en los grupos de tratamiento del cuasi-experimento fue el video para el cambio social (Mirabilia 2009), en la que se siguieron cuatro pasos indicados a continuación:

- 1 Punto de partida o introducción.
- 2 Observación y revisión del material mediático.
- 3 Profundización y análisis en discusión libre.
- 4 Reflexión conclusiva para una práctica mejorada.

Los videos para los menores de edad fueron seleccionados libres de derechos. En los grupos de control sólo se aplicó la prueba inicial y no se les volvió a visitar hasta el término del cuasi-experimento. Al final del trimestre, tanto los grupos de tratamiento como los de control respondieron la prueba final para comparar y evaluar si hubo o no un cambio. Esta parte del cuasi-experimento se encuentra todavía en evaluación.

9.4 Resultados

Los datos obtenidos de 10.129 encuestas aplicadas a estudiantes (de cuarto, quinto y sexto grado) de escuelas públicas primarias del área metropolitana de Monterrey, ya han sido procesados y cuyos resultados son los siguientes.

Cuadro 1. Edad de los encuestados

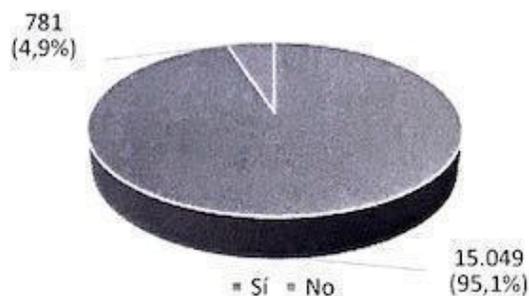
| Edad | Número | Porcentaje % |
|-------|--------|--------------|
| 8 | 101 | 1 |
| 9 | 2,551 | 25 |
| 10 | 3,019 | 29.8 |
| 11 | 3,271 | 32.3 |
| 12 | 1,065 | 10.5 |
| 13 | 122 | 1.2 |
| TOTAL | 10,129 | 100.0 |

Fuente: Elaboración propia con información de las encuestas aplicadas

Se identificaron 5.022 hombres y 5.107 mujeres; 3.376 de cuarto grado, 3.345 de quinto y 3.408 de grupos

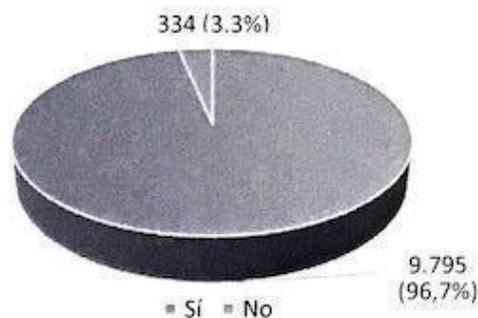
de sexto de primaria. Un 96,7% de los niños y adolescentes analizados utilizan una o más redes sociales, un incremento de 1,6% respecto al resultado obtenido en 2017 (95,1%), es decir, dos años antes.

Figura 1. Uso de redes sociales ("Encuesta", 2017)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de las encuestas aplicadas

Figura 2. Uso de redes sociales ("Encuesta", 2019)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de las encuestas aplicadas

Se contabilizó que un 70,5% de los menores (7.141) navegan en plataformas como Facebook, Youtube, Instagram y Snapchat, entre otras, de manera solitaria, es decir, sin la supervisión de un adulto, lo cual los convierte en víctimas potenciales de ciberdelitos que pueden dañar

su integridad física, mental, emocional y el patrimonio de su familia. En 2017 el porcentaje fue del 65,7, es decir, que la problemática se agravó 4,8 puntos porcentuales.

Figura 3. Conexión a redes sociales en soledad o en compañía ("Encuesta", 2017)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de las encuestas aplicadas

Figura 4. Conexión a redes sociales en soledad o en compañía ("Encuesta", 2019)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de las encuestas aplicadas

Los resultados indican que tres de cada 10 niños no estaban conscientes de los peligros en las redes sociales en 2017 (fig. 5), estadística que ascendió a 4 infantes en la misma proporción en 2019 (fig. 6).

Figura 5. Conocimiento de riesgos en las redes sociales ("Encuesta", 2017)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de las encuestas aplicadas

Figura 6. Conocimiento de riesgos en las redes sociales ("Encuesta", 2019)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de las encuestas aplicadas

En 2017, 4 de cada 10 niños desconocían las medidas de prevención que deben que aplicar para proteger su integridad, cifra que se mantiene en el 2019 (figs. 7 y 8),

por lo que prevalece el problema.

Figura 7. Conocimiento de acciones preventivas que se debe tomar al usar redes sociales ("Encuesta", 2017)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de las encuestas aplicadas

Figura 8. Conocimiento de acciones preventivas que se debe tomar al usar redes sociales ("Encuesta", 2019)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de las encuestas aplicadas

En 2017 los estudiantes pasaban en las redes sociales un tiempo promedio de 1,89 horas diarias, lo que representa 1 hora con 53,4 minutos. Dos años más tarde, en 2019, la media es de 2,38 horas diarias, lo que confirma que sigue en ascenso el uso de las redes sociales por

parte de niños y adolescentes.

El objetivo general del estudio es diseñar una estrategia para la implementación de la educación mediática en instituciones educativas públicas de nivel básico del área metropolitana de Monterrey, lo cual se ha ido concretando con el proyecto MediaMX, que se ha desarrollado desde 2016, en paralelo a la investigación, impulsando tres propuestas principales:

- 1 Incorporar en los programas académicos del nivel básico contenidos de educación mediática. Incluir talleres para padres de familia y capacitación para docentes, desde su formación, modificando la currícula en las normales de maestros y con actualización constante.
- 2 Fomentar que las autoridades y empresas tengan campañas masivas de prevención en medios tradicionales y nuevos, integrando a organizaciones y especialistas.
- 3 Impulsar la modernización del marco jurídico y políticas públicas en México en materia de ciberdelitos, por parte de los tres poderes de gobierno a nivel federal y estatal.

Se han dado los siguientes pasos hacia adelante:

- 27 de abril de 2016: presentación en el congreso de Nuevo León de la propuesta para iniciativa y mesas de trabajo.
- Agosto-diciembre de 2016: investigación exploratoria en escuela del municipio de Apodaca, N.L.
- 25 de enero de 2017: participación en mesas de trabajo en el congreso estatal.
- 3 de febrero de 2017: anuncio de gobierno estatal de Nuevo León sobre que trabajará en educación mediática.
- 25 de abril de 2017: presentación de la iniciativa de reforma a la Ley estatal de educación.
- 31 de mayo de 2017: aprobación del congreso estatal de iniciativa para educación mediática en aulas.
- 28 de junio de 2017: publicación de la reforma en el

periódico oficial del estado de Nuevo León.

- 12 de septiembre de 2017: entrega en la cámara de diputados de propuesta nacional.
- Agosto-diciembre de 2017: recolección de información del primer estudio.
- 2018-2019: seguimiento de proyecto con nuevas autoridades federales y estatales.
- 2019: desarrollo de la presente investigación.
- 2017 a la fecha: conferencias, talleres y cursos a maestros, estudiantes y padres de familia (MediaMX).

El proyecto MediaMX continúa en el 2020 al mismo tiempo que se está terminando el procesamiento de datos de las encuestas faltantes, junto al análisis de resultados del cuasi-experimento, pero se cuenta ya con pruebas sólidas que permiten tener un borrador inicial de las respuestas a las preguntas específicas del estudio: el nivel de competencias mediáticas en seguridad de los alumnos de cuarto, quinto y sexto de primaria de escuelas públicas del área metropolitana de Monterrey es insuficiente por factores como la falta de supervisión de los adultos y la carencia de contenidos académicos de educación para los medios, por lo que se entiende que incorporar ésta última en las aulas ayudaría a mejorar en esa problemática; con lo que se prevé el cumplimiento del objetivo general y los propósitos específicos que motivaron este trabajo.

9.5 Conclusiones

El trabajo, del cual se presenta un reporte parcial y en el que se sigue avanzando gradualmente, aporta al estado del arte de la educación para los medios y ofrece una mirada específica de algunos de los problemas, y su nivel de gravedad, que se generan en la infancia por el uso no tutelado de las redes sociales.

Destaca que en tan solo en dos años -de 2017 a 2019- se incrementó hasta 96,7% de los niños y adolescentes de cuarto, quinto y sexto de primaria de las escuelas públicas del área metropolitana de Monterrey, el uso de las

plataformas de "social media", empero, 7 de cada 10 navegan sin la supervisión de un adulto. ¿Las consecuencias? que 4 de cada 10 de menores interactúen en sitios como Facebook, Youtube, Instagram y Snapchat sin conocer los riesgos que existen en ellos ni las medidas preventivas que deben tomar al utilizarlos. Esto los convierte en víctimas potenciales de cibercriminales que ponen en peligro su integridad física, mental y emocional, que pueden afectar su desarrollo óptimo, e incluso dejar en la incertidumbre el patrimonio familiar.

A fin de no limitarse al plano teórico, se han brindado también evidencias empíricas de una estrategia viable para implementar en los salones de clase una formación orientada al uso asertivo y seguro de esas nuevas tecnologías. Tres técnicas se rescatan de la comunicación-educación popular, por el valor que pueden tener al llevarse a cabo alrededor del uso de las redes sociales en niños y adolescentes: video para el cambio social, generación de medios propios (como un periódico o página en internet comunitaria) y las obras de teatro escolares.

Se puede inferir que futuros trabajos científicos tendrán que profundizar en las relaciones causales del nivel de competencias mediáticas de los alumnos; evaluar los casos de los maestros y padres y las buenas prácticas en otras latitudes del mundo. Además, habrá que replicar el estudio en otros grados, en escuelas privadas y en una mayor diversidad de planteles, como de educación especial, multigrado, rurales, a distancia, de tiempo completo, para alumnos de alto rendimiento, espacios informales de aprendizaje, entre muchas otras modalidades.

Alejada de una visión prohibitiva, la educación mediática debe ser ya una realidad en México -en los hogares, aulas y todos los espacios públicos y privados-, con atención al análisis, al pensamiento crítico, a la creatividad, a los valores y a la participación, para la seguridad propia y el bien común. Deberán colaborar todos los sectores de la sociedad: los tres poderes de gobierno, con reformas y políticas públicas; instituciones y organizaciones civiles, con retroalimentación; las empresas de medios, con

campañas preventivas; expertos en educación y comunicación, profundizando en el tema e innovando planes; y, sobre todo, los padres de familias y docentes, protagonistas en la enseñanza y aprendizaje de niños y adolescentes.

Bibliografía

- Aparici, R., Campuzano, A. et al. (2010) La educación mediática en la escuela 2.0, *Airecomun*. http://ww-w.airecomun.com/sites/all/files/materiales/educacion_mediatica_e20_julio20010.pdf.
- Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) (2018) "Estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2018", <https://www.asociaciondeinternet.mx/es/component/remository/Habitos-de-Internet/14-Estudio-sobre-los-Habitos-de-los-usuarios-de-Internet-en-Mexico-2018/lang,es-es/?Itemid=>.
- Buckingham, D. (2007) "Media education goes digital: an introduction", *Learning, media and technology*, 32(2), 111-119.
- Delors, J. (1996) "La educación encierra un tesoro", *Informe a la Unesco de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*, Madrid, Santillana/Unesco. http://uom.uib.cat/digitalAssets/221/221918_9.pdf.
- Ferrés, J., Piscitelli, A. (2012) "La competencia mediática: propuesta articulada de dimensiones e indicadores", *Comunicar*, <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=38&articulo=38-2012-10>.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del Oprimido*. Montevideo, Tierra Nueva.
- García-Ruiz, R., Duarte, A. y Guerra, S. (2014). Propuesta de un instrumento de evaluación para medir el grado de competencia mediática en la etapa de la educación infantil. *Revista de Medios y Educación*, 44, 81-96.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018) "Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares

- 2017". http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/OtrTemEcon/ENDU-TIH2018_02.pdf.
- Kaplan, A. (2010) "Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media", *Business Horizons*. http://www.eapn.es/ARCHIVO/documentos/recursos/2/1159_Ciclo_Jonas.pdf.
- Kaplún, M. (1983) "La comunicación popular ¿alternativa válida?", *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación*, No. 7, 40-43. <http://revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/view/1736>.
- Kaplún, M. (2002) *Una pedagogía de la comunicación (el comunicador popular)*, La Habana, Editorial Caminos.
- Martínez, P. (2013) "Nuevo León, el estado que más produce pornografía infantil", *Animal Político*. <http://www.animalpolitico.com/2013/10/nuevo-leon-el-estado-que-mas-produce-pornografia-infantil/>.
- Mirabilia, (2009) *En plan corto. Guía para el uso del video social en la educación para el desarrollo*, Madrid, AC-SUR.
- Pérez Tornero, J. (2009) *Discurso introductorio a la III Conferencia internacional EAVI. La participación de los ciudadanos a la vida pública a través de los medios de comunicación ante el Senado de España*, Madrid. <http://eaviconference.wordpress.com/>.
- Policía Federal (2018) *Estadísticas de delitos electrónicos. Respuesta directa a solicitud de transparencia*, México, Policía Federal.
- (2014) "Senado trabaja en proyecto para combatir ciberdelitos contra niños y adolescentes", *Boletín del Senado de la República*. <http://comunicacion.senado.gob.mx/index.php/informacion/boletines/15434-senado-trabaja-en-proyecto-para-combatir-ciberdelitos-contra-ninos-y-adolescentes.html>.
- Prensky, M. (2001) "Digital Natives, Digital Immigrants", *On the Horizons*, 9(5), 1-6.
- Reyes Kraft, A. (2015) "Senado firma convenio para proteger a niños en internet", *La prensa*. <http://laprensa.mx/notas.asp?id=396763>.
- Sarramona, J. (1992) *La educación no formal*, Barcelona,

Ediciones CEAC.

- Valls, R., Munté, A. (2010) "Las claves del aprendizaje dialógico en las comunidades de aprendizaje", *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 67 (24,1), 11-15.
- Vygotsky, L.S. (1979) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Barcelona, Crítica.

PARTE III
Espacio virtual

10 El reto de los laboratorios virtuales en la educación superior: Ingeniería de Manufactura

Fernando Montemayor Ibarra
Guadalupe Maribel Hernández Muñoz

The challenge of virtual laboratories in higher education:
Manufacturing engineering

The educational changes have led the Higher Education Institutions to undertake changes in their educational offer, incorporating the approach based on competencies and the use of technological tools.

Engineering is an exact and experimental science, which is why the theory is testable through experimentation and for that purpose, learning units are designed with laboratories. The laboratories are places where students can corroborate the theoretical learning previously received.

The Learning Units are intended to develop certain competencies in students so that they can perform adequately in a work environment. A laboratory places special emphasis on the acquisition of procedural competences, due to the use or manipulation of instruments, equipment, or materials. Traditionally a group of students performs their laboratory practices following a pre-established script, where they interact with the team and perform a series of measurements that are subsequently reported.

There are laboratories that, for reasons of space and budget, only have one team and, together with the increase in enrollment in engineering, it becomes a serious problem for the adequate achievement of competences by each of the students.

A possible solution is the implementation of virtual laboratories, which allow the student to interact, from a computer that recreates the laboratory environment, with the different teams, simulating their behavior.

Several voices oppose the complete replacement of

serio problema para el adecuado logro de las competencias por cada uno de los alumnos.

Una posible solución es la implementación de espacios virtuales, que permitan interactuar al estudiante, desde una computadora que recrea el ambiente del laboratorio, con los diferentes equipos, simulando su comportamiento.

Diversas voces se oponen a la completa sustitución de los laboratorios reales por los virtuales, aunque las bases de esta argumentación son lógicas, es conveniente medir el nivel de desarrollo de las competencias que un alumno alcanzaría mediante el uso de laboratorios virtuales.

El presente trabajo pretende contestar la pregunta: ¿Es posible que el estudiante realice sus prácticas en un laboratorio virtual previo al uso del que es real, logrando la adquisición de competencias procedimentales más allá del nivel requerido?

Los retos crecientes que presentan las instituciones de educación superior que han adoptado el enfoque de competencias en sus planes de estudio se suma la atención de una mayor matrícula, lo que conlleva a invariablemente reforzar la exploración en la innovación educativa, el uso de los medios tecnológicos y la formación a distancia. Una mayor matrícula demanda el crecimiento de la infraestructura, además de docentes ampliamente preparados en el uso de las TICs y con conocimientos de variadas estrategias de enseñanza-aprendizaje que puedan ofrecer a los alumnos una educación de calidad con los resultados esperados, declarados en el perfil de egreso de los programas educativos.

10.2 Competencias

El término competencia, etimológicamente, proviene del latín "competentia". Este concepto de competencia puede entenderse en tres sentidos:

- 1 Como competitividad para ser mejor que otros.
- 2 Como una responsabilidad.
- 3 Como capacidad para hacer algo.

Este trabajo aborda el último sentido por lo que, de acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española, el significado de una de las definiciones de competencia es “pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado” (RAE, 2019).

Las competencias se entienden como desempeños integrales para interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto, con creatividad, idoneidad, mejoramiento continuo y ética, desarrollando y poniendo en acción de forma articulada el saber ser, el saber convivir, el saber hacer y el saber conocer. De allí que toda competencia implica tanto la formación de saberes como su aplicación en el abordaje de problemas (Tobón y Jaik, 2012).

En base a esta definición un estudiante con el dominio de competencias tendrá la posibilidad de abordar y resolver problemas en un determinado contexto, involucrando conocimientos, habilidades y actitudes. El dominio de competencias incrementa la empleabilidad de un egresado.

Las instituciones de educación superior que han adoptado el enfoque por competencias en sus programas de estudios proponen sus propias definiciones, por ejemplo, la UANL (2008) define la competencia como el desempeño entendido del conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que pone en juego la persona cuando lleva a cabo una actividad.

Es entonces la actividad que pone de manifiesto el desempeño de la competencia conseguido previamente por el estudiante en un ámbito controlado y también en uno no controlado. En una institución educativa debería ser relativamente sencillo para un docente con un ambiente controlado desarrollar y evaluar las competencias en los estudiantes.

El logro de las competencias se evidencia por la evaluación basada en una serie de criterios, las evidencias requeridas, los indicadores por nivel de dominio, la ponderación y el puntaje. El cuadro 1 muestra el criterio de desempeño para evaluación de la unidad de aprendizaje

de Manufactura computacional II del programa educativo de Ingeniero en manufactura.

Tabla 1. Criterios de desempeño

| Elementos de Competencia | Evidencias de aprendizaje | Criterios de desempeño | Actividades de aprendizaje | Contenidos | Recursos |
|--|---------------------------|--|---|---|---------------------------------|
| Analizar los pasos necesarios en el manejo de una fresadora a través de la programación en base a los códigos G para realizar las operaciones básicas de un Centro de Maquinado CNC. | Reporte de programación | Reporte de programación • Portada de las piezas • Codificaciones • Tiempo de entrega. | Mostrar la estructura correcta en la programación de los códigos G para el maquinado de piezas. | Conceptos: • Códigos Movimientos rápidos • Avances • Velocidades | Aula Pintarrón Marcadores |

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, una competencia no es sólo conocer, saber hacer o saber ser aisladamente, sino que consiste en una actuación integral de todos los saberes hacia el logro de un objetivo determinado en un contexto (Tobón, Pimienta y García, 2010). Las nuevas competencias

adquiridas por el estudiante en una unidad de aprendizaje deben relacionarse con las competencias alcanzadas en periodos previos. Una parte esencial en la formación de ingenieros es el desarrollo del saber hacer; también se le llama competencias procedimentales, que son adquiridas por el uso de diversos equipos en los laboratorios durante toda la trayectoria escolar.

10.3 Laboratorios

La ingeniería, clasificada en el área de ciencias y tecnología, es una ciencia exacta y experimental, por lo cual la teoría es comprobable mediante la experimentación y para ello, en los programas educativos se han diseñado unidades de aprendizaje a realizarse dentro de laboratorios. Estos laboratorios cumplen con tres finalidades: ilustrar el contenido de la teoría, enseñar técnicas experimentales y promover las actitudes científicas, y han sido tradicionalmente el único lugar para desarrollar prácticas y hacer experimentación (Lorandi et al., 2011), por lo cual la práctica en el laboratorio es una potente estrategia pedagógica para la construcción de competencias procedimentales (Infante, 2014).

Asimismo, los laboratorios son espacios de trabajo donde los alumnos pueden corroborar el aprendizaje teórico recibido previamente, en estos lugares se llevan a cabo una variedad de experimentos interactuando con sustancias, materiales, aparatos y equipos bajo la supervisión de un docente. Un grupo de 20 a 25 estudiantes interactúan con el equipo y los materiales desarrollando la práctica bajo un guion, y tomando notas que posteriormente presentan como un reporte. En el ciclo escolar, por cada unidad de aprendizaje se realizan varias prácticas.

Ciertos laboratorios por su naturaleza se componen solo de uno o dos equipos. El costo, el mantenimiento y el espacio que requieren algunos equipos dificulta el desarrollo de competencias procedimentales en todos y cada uno de los alumnos, por lo cual múltiples universidades alrededor del mundo han optado por desarrollar

laboratorios virtuales como una solución complementaria a los diferentes inconvenientes que presenta uno real.

10.3.1 Laboratorios virtuales

El laboratorio virtual es –según la Unesco– un

espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, y elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación (Unesco, 2000).

Por lo tanto, un laboratorio de este tipo es un sistema computacional que pretende emular las condiciones de un laboratorio mediante un simulador que recrea las condiciones reales de un fenómeno, dicho emulador es escrito en applets de Java o flash, cgi-bin, javascripts, imágenes o animaciones.

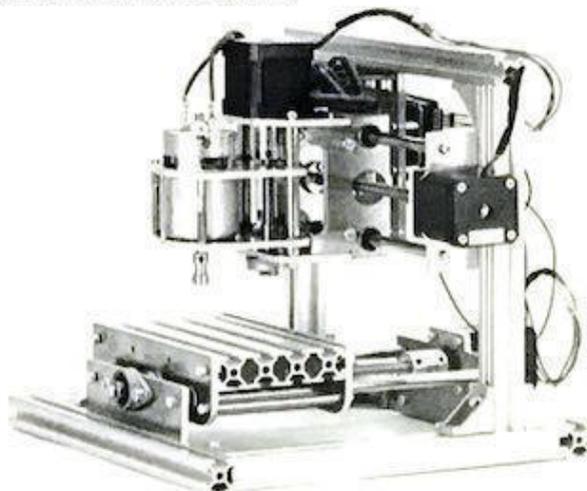
El laboratorio virtual presenta ventajas comparado con el real, como: facilita el autoaprendizaje sin riesgos de accidentes, daño o deterioro de los materiales y equipos, flexibilidad en el horario para realizar las prácticas, no se limita por la ubicación del estudiante, se obtienen resultados de los experimentos rápidamente, suprime la exposición a sustancias nocivas, se disminuyen costos, el alumno aprende a su propio ritmo y fortalece el uso de las TICs, entre otras ventajas.

La literatura indica que los laboratorios virtuales también presentan desventajas y no hay manera que sustituyan completamente a los laboratorios reales, debido a que se perdería la integración de los estudiantes en equipos de trabajo, la socialización y la responsabilidad, que además son competencias transversales que se buscan desarrollar en las unidades de aprendizaje (Gómez, 2013).

La fig. 1 muestra una máquina de control numérico computarizado (CNC) de escritorio utilizada por los alumnos en el laboratorio de manufactura computacional,

donde el estudiante aprende los principios de programación y operación de la máquina. Este tipo de equipos automatizados se utilizan en la industria para el conformado de materiales mediante el proceso de arranque de viruta.

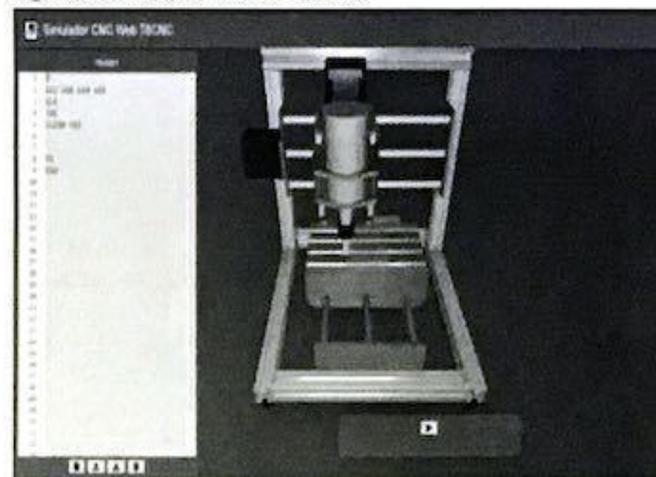
Figura 1. Máquina de CNC T8



Fuente: Amazon.com

La fig. 2 muestra el resultado de la digitalización y programación del simulador web para la máquina de CNC T8 empleado en el laboratorio virtual. El lenguaje utilizado para la programación del simulador es html, css, javascript y la librería 3D three.js, y es capaz de ejecutarse en cualquier navegador de internet, que se encuentra disponible en computadoras, tabletas y celulares inteligentes.

Figura 2. Simulador Cnc en la web.



Fuente: Elaboración propia

10.4 Conclusiones

La literatura muestra numerosos casos de creación e implementación de laboratorios virtuales en las unidades de aprendizaje de las universidades en todo el mundo con resultados satisfactorios por las ventajas educativas, de infraestructura y presupuestarias que representan, como bajo costo de implementación y mantenimiento, la posibilidad de utilizar virtualmente equipo considerado valioso o riesgoso, la realización de numerosas simulaciones antes de emplear el equipo real, similar al entrenamiento que reciben los pilotos de las aeronaves, asimismo la posibilidad que tiene el alumno de desarrollar las competencias por medio del autoaprendizaje. Sin embargo, la literatura es escasa en relación con estudios de medición del porcentaje de la efectividad de los laboratorios virtuales en el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Los laboratorios virtuales despiertan un gran interés para la educación, con la posibilidad de complementar a un laboratorio real en el logro de competencias procedimentales.

Bibliografía

- Gómez, M. (2013) *La importancia de los laboratorios en la enseñanza de la ingeniería*. Ingenierías, Monterrey, Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). <http://eprints.uanl.mx/10531/>.
- Infante, C. (2014) "Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas", *Revista mexicana de investigación educativa*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14031461013>.
- Lorandi, A. et al. (2011) "Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería", *Revista internacional de educación en ingeniería*. http://bibliografia.eovirtual.com/LorandiA_2011_Laboratorios.pdf.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) (2000) *Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales*, París, Unesco. <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001191/119102s.pdf>.
- Real Academia Española (RAE) (2019) *Diccionario de la lengua española*, Madrid, RAE. 23 edc. <http://www.rae.es/>.
- Tobón, S., Jaik, A. (2012) *Experiencias de la aplicación de las competencias en la educación y el mundo organizacional*. México, Red Durango de Investigadores Educativos.
- Tobón, S., Pimienta, J., García, J. (2010) *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*, México, Pearson.
- Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) (2008) *Modelo educativo de la Universidad Autónoma de Nuevo León*, Monterrey, UANL.

11 El aula del siglo XXI: comunicad de aprendizaje incluyente y mediada por la TIC

Aleida Aida Flores Alanís
Guadalupe Chávez González

The 21st-century classroom: ICT-mediated and inclusive learning community

The classroom model that we currently find in elementary schools in Mexico, was designed in the nineteenth century, is saturated, the hierarchical structure that is lived within the classroom, is not inclusive, learning does not focus on the student, everyone is treated as equals, with the same needs and the same interests, under the teacher's pedagogical authority, information and communication technology is not always present and when its function is present it is limited, by replacing elements such as the board or the notebook, without exploring the benefits that come with its use in the development of new teaching-learning strategies. The 2016 educational model, based on the constructivist and humanist paradigm invites us to reflect on the relevance of the classroom and seek its transformation to a learning community where, in addition to including communication and information technology, it is an option for inclusion within the classroom

11.1 Introducción

El modelo del aula que actualmente se emplean en las escuelas de educación básica en México, fue diseñado en el siglo XIX, se encuentra saturado, la estructura jerárquica que se vive dentro del aula, no es inclusiva, el aprendizaje no se centra en el alumno, se les trata a todos como iguales, con las mismas necesidades y los mismos intereses, bajo la autoridad pedagógica del docente, la tecnología de información y comunicación no siempre

está presente y cuando lo está su función es limitada, al sustituir elementos como el pizarrón o la libreta, sin explorar los beneficios que conllevan su utilización en el desarrollo de las nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje. El modelo educativo 2016, basado en el paradigma constructivista e humanista nos invita a reflexionar sobre la pertinencia del aula y buscar su transformación en una comunidad de aprendizaje en donde además de emplear la tecnología de comunicación e información, es una opción para la inclusión dentro del aula.

Uno de los objetivos de la "Agenda 2030 para el desarrollo sostenible de las Naciones Unidas" (Cepal, 2015), es lograr una educación de calidad para niñas y niños, esto compromete a los países para que avancen en asegurar una educación inclusiva y de calidad y a la vez promuevan oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2005), define la educación inclusiva como el derecho de todos los alumnos y alumnas a recibir una educación de calidad que satisfaga sus necesidades básicas de aprendizaje y enriquezca sus vidas, y la caracteriza por enfocar sus esfuerzos a los grupos marginados y vulnerables, buscando no solo el acceso a la educación sino también lograr el máximo nivel de calidad y así como el desarrollo del potencial de cada estudiante. Por otra parte, la política de inclusión educativa en México, se delimita por lo que establece el artículo 3° de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM, 2018), el derecho que tiene toda persona a recibir educación; por la Ley general de educación (LGE) en el artículo 41 que promueve la formación con enfoque de inclusión e igualdad sustantiva, y el "Programa para la inclusión y equidad educativa" (SEP, 2017) que tiene como objetivo garantizar la inclusión y equidad de las personas con discapacidad o con aptitudes sobresalientes. La educación básica en México, es obligatoria y comprende tres niveles: preescolar, primaria y secundaria que corresponden a 12 grados y atienden a la población de entre los 3 y los 14 años.

El artículo 39 de la LGE en México, establece que el

sistema educativo está comprendido por la formación inicial, la educación especial y para adultos. Si bien, de acuerdo al extinto Instituto nacional para la evaluación de la educación (INEE, 2018), aún dentro del marco normativo existen áreas de oportunidad como la delimitación de la educación inclusiva en el nivel de educación media superior y superior y la armonización de la LGE con lo establecido en la "Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad" (ONU, 2014), en México ya se empiezan a dar los primeros pasos para la inclusión de los grupos vulnerables y marginados, y se perfilan políticas públicas que si bien aún no logran atender la totalidad del problema, buscan abordar una parte del mismo: El acceso a la educación para los sectores más vulnerables; sin embargo y a pesar de que hoy organismos como la Unesco reconocen la inclusión como la atención a grupos marginados; existe otra perspectiva diferente: la inclusión dentro de clase. ¿Qué pasa dentro del aula escolar no solo con aquellos niños que antes no eran incluidos por el sistema y ahora se enfrentan a una exclusión dentro del aula de clase? Este documento pretende poner de manifiesto que la estructura de la clase (diseñada en el siglo XIX) como espacio educativo, ya no es vigente para las necesidades que hoy por hoy enfrenta la educación delimitada por el sistema educativo mexicano, y el modelo educativo 2016, propone un esquema innovador del "aula" desde una perspectiva de inclusión, mediada por la tecnología de información y comunicación.

11.2 La educación inclusiva en México

La política pública educativa de México, diseñada en materia de inclusión no han conseguido garantizar el acceso de todas y todos los niños a la educación gratuita, obligatoria y de calidad que menciona el artículo 3° de la CPEUM. Esto se sabe porque la Unicef, que es la organización mundial para atender a la niñez, presentó el estudio *Niñas y niños fuera de la escuela: México* (2016) en el cual se afirma que existen 4,1 millones de niños fuera de las escuelas, y cerca de 640 mil niños están en riesgo de

abandonar las escuelas. El estudio mencionado destaca que los grupos menos favorecidos son:

- 1 Niños y niñas con alguna discapacidad.
- 2 Quienes residen en ámbitos rurales;
- 3 La población de origen indígena;
- 4 Los niños que trabajan, y
- 5 Quienes habitan en hogares de bajo nivel de ingreso.

De acuerdo con Echeita y Ainscow (2010, cfr. Morga, 2017), toda definición de educación inclusiva debe de contener cuatro elementos:

- 1 La inclusión es un proceso, una búsqueda constante.
- 2 Favorece la presencia, la participación y el éxito de todos los estudiantes.
- 3 Precisa la identificación y la eliminación de barreras que impiden el ejercicio pleno del derecho a la educación.
- 4 Pone particular énfasis en aquellos grupos de alumnos que podrían estar en riesgo de marginalización, exclusión, o fracaso escolar.

De esta forma, es posible deducir que la inclusión educativa es la búsqueda constante por establecer una cultura escolar que se esfuerce todos los días en derribar y minimizar las barreras que limitan el acceso de cualquier alumno para alcanzar una educación que les garantice una vida digna y con bienestar (Morga, 2017: 20). La inclusión es el mayor reto para las escuelas en todo el mundo (Ainscow, 2017).

Ainscow (2017) propone cinco pasos para transformar las instituciones académicas en escuelas inclusivas, el primer paso consiste en definir la dirección que la institución académica desea tomar. La inclusión es un proceso de búsqueda que permite aprender y vivir desde la diferencia, identificando y superando las barreras relativas a la organización de las escuelas, al sistema de enseñanza, y los métodos utilizados para evaluar el progreso

de los estudiantes. El segundo paso es utilizar las habilidades y el conocimiento existente, esto refiere a las buenas prácticas, las cuales se fortalecen al identificar y compartir procesos eficaces entre pares. El tercer paso se centra en el desarrollo de un lenguaje compartido sobre las prácticas docentes, con el cual, los profesores pueden hablar unos con otros sobre aspectos concretos, buscando incidir positivamente en la eficacia de las experiencias que los docentes proporcionan a todos los alumnos ya que los miembros del grupo trabajan colaborativamente para diseñar un plan de acción. El cuarto paso refiere a promover el respeto por la diferencia, buscando que las escuelas sea lugares de bienvenida y apoyo para sus estudiantes, ofreciendo a todos los alumnos acceso a las oportunidades de aprendizaje. El quinto paso, el autor mencionado, lo centra en compartir el liderazgo escolar, con líderes comprometidos con valores inclusivos y con un estilo que anima a los diferentes actores educativos a participar en la toma de decisiones. Esto invita a reflexionar sobre el aula y su estructura jerárquica, y anima a buscar transformarla en una comunidad escolar caracterizada por los valores comunes, y en donde las funciones de control no están asociadas a un liderazgo tradicional.

Los cinco pasos mencionados, requieren de un nuevo pensamiento y novedosas prácticas, asumiendo riesgos, alentado al personal en el trabajo colaborativo y la investigación, con la finalidad de buscar el mejor camino para que todos los estudiantes no solo se sientan bienvenidos dentro de la escuela, sino que su desarrollo social sea el óptimo.

11.3 Reformas educativas 2013 y 2019 en México

El Sistema Educativo Mexicano (SEM) es complejo, desde que se instituyó la Secretaría de Educación Federal en 1921 ha sufrido reformas constantes, las cuales están relacionadas con los cambios de presidencia en el país. Las últimas dos reformas del SEM son del interés del estudio,

ya que se proponen modelos educativos que transforman el paradigma de la enseñanza y el aprendizaje, y por consiguiente el aula.

En el año 2013, cuando recién llegaba a la presidencia de la república mexicana Enrique Peña Nieto (2012-2018), las cámaras de diputados y senadores acordaron firmar la “Reforma educativa” de 2013. Esta tenía como objetivos además de fortalecer la educación a través de la impartición de una educación de calidad a un mayor número de las escuelas; fortalecer las capacidades de gestión en la institución académica “poniendo la escuela al centro”; establecer la política para el ingreso, promoción y permanencia de los docentes con base en la ley del servicio profesional del profesorado; y la autonomía del Instituto nacional para la evaluación educativa (INEE) responsable de evaluar los avances en materia educativa y trazar las directrices del sistema educativo en pro de la formación de calidad.

En este contexto nace el “Modelo educativo” de 2016, en el cual se establece: “que la sociedad del conocimiento exige de las personas mayor capacidad de interpretación de fenómenos, creatividad y manejo de la información en entornos cambiantes” (SEP, 2016: 14) introduciendo el paradigma constructivista y el enfoque humanista en el desarrollo del currículo, partiendo de la nueva visión planteada en la reforma educativa, que coloca a la escuela en el centro del proceso educativo y el desarrollo del alumno en la habilidad de aprender a aprender. El perfil del estudiante que pretendía formar el modelo educativo se caracterizaba por el desarrollo de once habilidades desde diferentes ámbitos: lenguaje y comunicación; pensamiento matemático; exploración y comprensión del mundo natural y social; pensamiento crítico y solución de problemas; habilidades socioemocionales; trabajo en equipo; convivencia, expresión artística; atención al cuerpo; cuidado del medio ambiente y habilidades digitales.

Si bien, la “Reforma educativa” de 2013 fue revocada el 15 de mayo de 2019, por el nuevo presidente de la república mexicana, Andrés Manuel López Obrador (2018-

2024), desapareciendo el Servicio Profesional Docente, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa y el Sistema Nacional de Evaluación, además de reformar los artículos 3°, 31° y 73°. en ella, se pretende que las profesoras y los profesores sean los agentes fundamentales del proceso educativo y, se les reconozca su contribución a la transformación social, además incluye en los planes y programas de estudio de la educación obligatoria, perspectiva de género y una orientación integral, incorporando al currículo el conocimiento de las ciencias y las humanidades, la enseñanza de las matemáticas, la lecto-escritura, la literacidad, la historia, la geografía, el civismo, la filosofía, la tecnología, la innovación, las lenguas indígenas del país, las lenguas extranjeras, la educación física, el deporte, las artes, en especial la música, la promoción de estilos de vida saludables, la educación sexual y reproductiva y el cuidado al medio ambiente²⁴. En este contexto, se puede inferir que el currículo mantendrá el paradigma constructivista que se desarrolló en el modelo educativo vigente hoy en día.

11.4 El origen y desarrollo de la escuela y el aula escolar

De acuerdo con Fernández (2018) el nacimiento de la escuela es una consecuencia de tener un lugar o institución en donde acoger y proteger a los niños de una concentración humana llamada comunidad. A lo largo de la historia, la educación se ha impartido en diferentes espacios que van desde una habitación de una casa, un lugar al aire libre, un internado, hasta un edificio exclusivo, al que se le llama escuela. En virtud de ello, el aula de clases es el elemento esencial de una institución académica, es el

²⁴ Durante la elaboración del presente texto, en las comisiones de educación de la Cámara de Diputados en México en conjunto con la Secretaría de Educación Pública, están trabajando en la elaboración de las leyes secundarias de la nueva Reforma educativa: la Ley del Centro Nacional para la Revalorización del Magisterio, órgano que sustituye al INEE; la Ley general del sistema de carrera de los maestros, la cual sustituirá a la Ley del servicio profesional docente y la Ley general de educación.

lugar en donde se concentran un grupo de alumnos con características similares, está a cargo de un docente, el cual es responsable de llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Las escuelas consideradas como precursoras de la actual son la griega que impulsaba disciplinas tales como gimnasia, música y letras; la romana centrada en la lectoescritura, gramática y retórica, y, la escuela de la Edad Media, considerada como la institución académica que institucionalizó la educación. Dentro de los impulsores de la escuela-aula, destacan los jesuitas o ignacianos, a quienes se les atribuye la definición de los ejes vertebradores de la institución moderna tales como el control, acompañamiento permanente del alumno, condiciones de promoción de grado y el establecimiento de la tarea; la escuela de Comenio (de Moravia o moravianos), cuya esencia está establecida en su obra *Didáctica Magna* y que tiene como principio enseñar “todo a todos”, esto es, aprender todos del mismo profesor, la misma materia, en el mismo orden, por el mismo método y al mismo tiempo, se incluye la gradación de la materia y la distribución de los estudiantes en el sistema educativo, en este impulso a la institución académica.

De acuerdo a Fernández (2018) es a los lasallistas a los que se les reconoce el paso de la escuela unitaria con alumnos de diferentes niveles que estudian contenidos y realizan tareas diferentes a instituciones académicas con una homogenización del grupo, instituyéndose el aula (Hamilton, 1991); ahora bien en el sentido moderno, son las escuelas lancasterianas, asociadas a la industria (a mediados del siglo XIX), a las que se les atribuye la transformación de la pequeña escuela o *schoolroom* al espacio ordenado y homogéneo del aula tal y como se conoce actualmente: un edificio especial en donde los estudiantes llegan para adquirir el conocimiento, este edificio contiene espacios llamados aulas los cuales están a cargo de un docente que transmite el conocimiento a sus alum-

nos, los cuales son agrupados por características similares²⁵.

Tanck (2010) afirma que en México la institución académica y el aula, también se establecieron a mediados del siglo XIX, los jesuitas y franciscanos encabezaron las actividades educativas del país; en el período de la postindependencia y entre la lucha de los liberales y conservadores, los cuales coincidían en la importancia de la educación, pero no en la forma de llevarla a cabo, se establecieron las primeras escuelas públicas. Con la llegada de Benito Juárez a la presidencia de la república se promulgó en 1867 la Ley orgánica de instrucción pública, en la cual se establecía que la educación primaria debía ser laica, gratuita y obligatoria; más tarde en el período del presidente Porfirio Díaz, en donde la Subsecretaría de Instrucción Pública estaba encabezada por Justo Sierra, se fortaleció la educación superior (Tanck, 2010).

La Secretaría de Educación, a cargo de José Vasconcelos, establecen los programas de alfabetización y se crean las instituciones académicas en todo México. Vasconcelos fue el creador y responsable del programa “maestros misioneros” el cual tenía como objetivo localizar los poblados indígenas, estudiar el estado cultural de los habitantes y las necesidades de las comunidades, en este esfuerzo de incluir a los grupos marginados, surgen las escuelas rurales, las instituciones especializadas para los docentes, llamadas “escuelas normales”, las preparatorias, y la educación técnica, industrial y comercial, estableciéndose así, el Sistema Educativo Nacional Mexicano.

11.5 El aula en su interior

En la conformación del aula se encuentran elementos

²⁵ En México las escuelas de este modelo las desarrolló la llamada Compañía Lancasteriana, asociación filantrópica cuyo objetivo era promover la escuela primaria entre los niños pobres (Dorothy Tanck Estrada, 2010). La Compañía Lancasteriana se disolvió en 1890.

tangibles e intangibles; dentro de los elementos tangibles se destacan: mobiliario escolar, material didáctico, currículo, estudiantes y profesores; y de los intangibles: las relaciones y la comunicación que se dan dentro de la clase, "el aula implica una estructura de comunicación entre sujetos" (Dussel y Caruso, 1999: 31). Si bien dentro del diseño y administración del espacio del aula, ha habido cambios pues al principio el docente se acomodaba frente a los alumnos en un estrado o escalón que le permitiera tener control sobre el grupo, ésta se ha transformado, pues en la actualidad existen diferentes diseños en el aula, como los circulares o semicirculares y en la mayoría de las instituciones académicas se eliminó el estrado (lo que puede constatarse de la simple observación), logrando a su vez una mejor integración profesor-estudiante fortaleciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, ya no solamente existen en ella el pizarrón verde o negro en los que se escribía con gis o tiza, o material escolar realizado sobre papel o cartulina, pegado en las paredes, y en las que eventualmente podía disponerse de la tecnología como el proyector de filmas y los llamados retroproyectores de acetatos, ahora existen clases en las que se cuenta con un pizarrón blanco, quizá una pantalla y un proyector, incluso en algunas se pueden encontrar equipo de cómputo y acceso a internet.

No obstante, la estructura organizativa del aula sigue siendo jerárquica, es el docente el que está a cargo de la misma (es su obligación, su responsabilidad), el cual, a su vez, depende de las autoridades escolares, y éstas a su vez, está supeditado de un sistema educativo gubernamental. En esta dinámica jerárquica no se les toma en cuenta a los alumnos y se les trata a todos como iguales, como si tuviesen las mismas necesidades y los mismos intereses, bajo la autoridad pedagógica del profesor. Bourdieu et al. (1979), definen la autoridad pedagógica, como ese poder arbitrario que se impone como una autoridad reconocida y legítima, negando –ocultando, puede decirse también- su naturaleza arbitraria que se convierte en la fuerza reproductora de la vulnerabilidad

y la exclusión en el aula escolar.

11.6 Comunidades de aprendizaje, ¿el aula incluyente?

El origen del término comunidad nos lleva a remontarnos a la época antigua, en donde el hombre primitivo que se mantenía de la caza se agrupaba para asegurar su supervivencia y protección frente a la naturaleza, reconocía como comunidad al grupo en donde satisfacía sus necesidades y las interacciones se basaban en la colaboración. En las colectividades se presenta la convivencia entre sus miembros, el lenguaje y la misma cultura, la cual se transmite y se comparte de un individuo a otro. De acuerdo con (Sánchez, 1999), la comunidad denota la cualidad de lo común o compartido. La definición clásica de comunidad, se le atribuye a Max Weber: "La comunidad es una relación social cuando y en la medida en que se inspira en el sentimiento subjetivo (afectivo o tradicional) de los particulares de constituir un todo" (Weber, 2002: 33). Para Weber los lazos de la colectividad se basan en la racionalidad de cada miembro y colaboran para actuar de forma asociada y alcanzar una meta en común. En una comunidad la participación se presenta como un fin en sí, un camino hacia el fortalecimiento común y fundamental para el desarrollo de la convivencia, con eficacia y eficiencia. Barthes (1990), afirma que las personas que son parte de una comunidad poseen un "saber común" enmarcado en un sentido de lealtad.

Con la incorporación de la tecnología de información y comunicación en la educación, el concepto de comunidades de aprendizaje (CoA), empieza a retomar fuerza en el sector formativo, al utilizarse indistintamente con el término de comunidades virtuales, sin embargo, existe una gran diferencia entre una y otra. La comunidad virtual es un grupo de personas que basan su aprendizaje muchas veces auto-suministrado, mediante internet; en cuanto a la CoA, se le define como el lugar en donde pueden interactuar un grupo de personas que tienen disposición de aprender, e interés por construir un mejor ambiente de su comunidad. De acuerdo con Aubert et al.

(2008) la comunidad de aprendizaje nace de la adquisición de conocimientos desde un posicionamiento dialógico y utiliza como herramientas claves para el aprendizaje el proceso de comunicación, en el cual aprendemos de las interacciones y el diálogo, no solo para la construcción, sino también para la deconstrucción y reconstrucción del mismo. En una CoA, son necesarias las interacciones de los miembros y los elementos de la comunidad, es decir de los alumnos con el docente y el resto de personas y procesos implicado en el proceso educativo (directivos, padres de familia, autoridades educativas, currículo, infraestructura escolar, programas gubernamentales, etc.). Éstas pueden estar mediadas o no, por la tecnología de información y comunicación.

La primera CoA se le atribuye a la escuela La Verneda San Martí, una institución educativa para adultos de Barcelona, España, que se crea en 1978 (Sánchez, 1999) después de la dictadura de Franco, en donde un grupo de vecinos de La Verneda San Martí, se proponían contribuir a la creación de una mejor sociedad a través de la participación cívica y cultural de sus miembros, empezaron a formar algunos grupos y asociaciones locales con la finalidad de analizar cómo podían contribuir a la mejora de su barrio; una de las necesidades que detectaron fue un proyecto de educación para personas adultas que proporcionase un espacio público donde los miembros pudiesen compartir conocimientos y aprendizajes.

En la actualidad se pueden distinguir diferentes tipos de comunidades de aprendizaje: las referidas al aula, que proveen una visión alternativa del proceso de enseñanza-aprendizaje; las referidas a la escuela, como alternativa a la organización y funcionamiento de las instituciones académicas convencionales y con diversas modalidades (la vinculación entre asambleas de padres y escuela, como comunidades de aprendizaje); las referidas a una ciudad, como estrategia de desarrollo comunitario y organización de los sistemas educativos, ya sea que se induzcan o que se originen de la iniciativa de la gente; y las referidas a las comunidades de aprendizaje virtual, en

donde las TICs son utilizadas para configurar redes de comunicación y de intercambio entre los usuarios.

El principio de las comunidades de aprendizaje es la transformación del contexto educativo, mediante la reacción de grupos heterogéneos dentro del aula; en los que participan docentes y estudiantes, en estos grupos interactivos el profesor sirve de referente y dinamiza las interacciones en el grupo, promoviendo la solidaridad entre los alumnos con el objetivo de que colaborativamente resuelvan con éxito las actividades y se propicie el aprendizaje (Aubert et al., 2008).

11.7 El socio-constructivismo dentro de una comunidad de aprendizaje incluyente

La teoría del socio-constructivismo, propuesta de Lev Vygotsky (1979) establece que las personas obtienen su desarrollo intelectual a través de la interacción social. Por naturaleza los seres humanos somos sociables y comunicativos, durante nuestro desarrollo la sociedad toma un papel relevante en nuestro aprendizaje. Vygotsky describe el desarrollo como el modo de internalizar elementos culturales como el lenguaje, propio del ser humano que no pertenece a una sola persona sino a la comunidad o sociedad a la cual pertenecemos. La cultura practicada por nuestra sociedad pasa al ser humano mediante el lenguaje, para la teoría del socio-constructivismo los nuevos conocimientos se forman a partir de los propios esquemas de la persona producto de su realidad y la comparación de los esquemas de los demás seres que le rodean. Esta corriente considera el aprendizaje como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos.

Vygotsky nos propone en su teoría el concepto de la zona de desarrollo próximo (ZDP), y la define como:

la distancia entre el nivel actual del desarrollo, determinada mediante la solución independiente de problemas, y el nivel de desarrollo potencial, determinado por medio de la solución de problemas bajo la guía adulta o en colaboración con pares más capaces (Vygotsky, 1978: 133).

La ZDP representa la cantidad de aprendizaje que un estudiante puede lograr con las instrucciones apropiadas (Puntambekar et al., 2005, cfr. Schunk, 2012). En la ZDP el docente y su alumno trabajan en conjunto en una tarea que el estudiante no puede realizar de forma independiente debido a su nivel de dificultad, cuando el profesor y el alumno comparten sus herramientas culturales se sucede un cambio cognoscitivo en la ZDP. "Cuando el alumno internaliza esta interacción mediada por la cultura se produce en él un cambio cognoscitivo" (Bruning et al., 2004 y Cobb, 1994, cfr. Schunk, 2012: 244). En términos generales, la ZDP se refiere a nuevas formas de conciencia que ocurren a medida que la gente interactúa con sus instituciones sociales, mediando la cultura como influencia en el curso del propio desarrollo mental.

Las CoA nacen en entornos de aprendizaje socio constructivista que se llevan a cabo en un lugar donde los estudiantes trabajan juntos, ayudándose unos a otros, usando una variedad de instrumentos y recursos informativos que permitan la búsqueda de los objetivos de aprendizaje y actividades para la solución de problemas. Se establece a partir de una tridimensionalidad del aprendizaje:

- La dimensión constructivista, que determina la organización del aprendizaje desde la perspectiva del sujeto que aprende.
- La dimensión social, que pone en relación las condiciones de necesaria interacción entre pares.
- La dimensión interactiva, con respecto a la inclusión de los elementos contextuales al desarrollo del conocimiento.

Los objetivos educativos que se plantean son:

- Promover el desarrollo sociocultural e integral del alumno.
- Abogar por que los procesos de desarrollo del ser humano no sean independientes del proceso educativo.

En el contexto de la comunidad de aprendizaje, el contrato didáctico cumple una función doble:

- La creación de espacios de diálogo entre los participantes de la relación didáctica.
- La regulación de relaciones con el objeto de adquirir conocimiento, poniendo en su lugar la calidad y significatividad de los aprendizajes.

Para el socio constructivismo, el estudiante debe interiorizar y reconstruir el conocimiento de manera individual y luego lo concreta en el plano social, también es necesario que el alumno tenga ganas de aprender y que se encuentre motivado (socio-constructivismo). El docente tiene el rol de guía y posibilita los saberes socioculturales. En virtud de esto, la implicación más importante de la teoría de Vygotsky para la educación es la consideración del contexto histórico-cultural en todas las formas de aprendizaje, éste no ocurre de manera aislada y las interacciones entre el estudiante y el profesor forman parte de ese contexto formativo.

11.8 La transformación del aula convencional en comunidad de aprendizaje incluyente mediada por la TIC

Es necesario reconocer que en México en un intento por renovar la dinámica que se vive dentro del aula, ésta se ha diversificado, hoy día se aprecia clases con mobiliario más dinámico que de cierta manera han olvidado el orden tradicional: el maestro frente al grupo y los alumnos acomodados en filas, propiciando un mayor intercambio que se puede traducir en aprendizaje, de acuerdo a Dusel y Caruso "el aula de clases es una construcción histórica, producto de un desarrollo que incluye alternativas y posibilidades" (1999). Además, ya no solamente existen en ella el pizarrón verde o negro en los que se escribía con gis o tiza, o material escolar realizado sobre papel o cartulina, pegado en las paredes, en la actualidad, el aula en México eventualmente dispone de aparatos "modernos" como un pizarrón blanco, quizá una pantalla y un

proyector, o incluso hasta podemos encontrar equipo de cómputo y acceso al internet en algunos casos.

Fernández (2018) considera que la escuela contiene elementos de éxito por su crecimiento, legitimidad y capacidad de sobrevivir a sus propios desastres y elementos de fracaso por las desigualdades en el acceso y el logro educativo así como las insatisfacciones recurrentes de los diversos actores implicados en el proceso educativo: estudiantes, docentes directivos y padres de familia e incluso considera a la formación obligatoria como ilegítima e injusta, y pone de manifiesto la paradoja de la educación, ya que si bien, ésta tiene como objetivo erradicar la pobreza, con la institucionalización de la escuela, la formación llega a reproducirse y legitimarse. ¿Qué hacer ante este escenario?

El objetivo principal de la educación es atender dos aspectos importantes: la calidad y la equidad, en este sentido, la formación tiene que ayudar a cada estudiante a que logre su máximo nivel, promoviendo justicia social. Esto se convierte en una invitación a innovar el aula, y construir un espacio educativo nuevo que tome en consideración los principios de la CoA y modelos de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno. De acuerdo a Carbonell (2001) la innovación educativa, es un conjunto de ideas, procesos y estrategias mediante los cuales se trata de provocar cambios en las prácticas educativas vigentes.

La incorporación de elementos tecnológicos en el aula son innovaciones educativas que de alguna manera la han afectado en todos sus aspectos. Si bien, la tecnología ha estado presente en las aulas desde la antigüedad pues elementos como libro, pizarra, pupitres, lapiceros, son en cierta medida elementos tecnológicos que se han ido integrando, las nuevas tecnologías de información y comunicación ha tenido efectos importantes en el aprendizaje centrado en el estudiante; actividades de clases, currículo, gestión de alumnado, evaluación automática, procesamiento y análisis de datos entre otros, se han visto afectadas positivamente con los procesos de digita-

lización. De modo que, la escuela debe de cambiar las estrategias de enseñanza basadas en la memoria y las rutinas para transformarlas en estrategias de formación que incidan en la creatividad y el pensamiento crítico, con apoyo de herramientas interactivas y diversos elementos que caracterizan a la CoA.

11.9 Conclusión

El esquema jerárquico que hoy se vive en las aulas de las escuelas de educación básica en México, en donde el docente está a cargo de un grupo de estudiantes, transmitiendo su conocimiento, se definió a mediados del siglo XIX. Tomando como base el objetivo principal de la educación: ayudar a que cada alumno logre su nivel máximo, viviendo y promoviendo valores de inclusión, equidad y justicia social, se cuestiona la pertinencia y efectividad del aula tal y como está organizada en la actualidad. Para entender la conformación del aula es necesario dar un repaso a la historia del origen de la educación, la escuela y la clase, y con esto dilucidar el aula actual y su saturación.

La teoría del aprendizaje social-constructivista propuesta por Vygotsky, nos pone de manifiesto a los estudiantes y los profesores como sujetos de aprendizaje, el cual, de acuerdo con Vygotsky, se da a través del diálogo y las interacciones entre ellos, logrando transformar el aula en una comunidad de aprendizaje. En este contexto, incluir las tecnologías de información en las comunidades de aprendizaje nos presenta el desafío no solo de innovar la clase, sino también de optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que se potencializa la colaboración y comunicación entre sus miembros.

Otros elementos indispensables en la transformación del aula son los espacios físicos a otros amplios y flexibles y la autonomía curricular que permite que la enseñanza se base en la resolución de problemas, los cuales puedan involucrar dos o más asignaturas, a diferencia de un diseño curricular basado en asignaturas sin relación entre ellas.

Es derecho de todas las niñas y niños independientemente de su estatus económico, social, cultural o características físicas, recibir una educación pertinente que favorezca la inclusión y posibilite su formación integral.

Bibliografía

- Ainscow, M. (2017) "Atención a la diversidad: Pasos para la inclusión en las escuelas". <http://www.eduforics.com/es/pasos-la-inclusion-las-escuelas/>.
- Aubert, A., Flecha, A., García, C., Flecha, R., Racionero, S. (2008) *Aprendizaje dialógico en la Sociedad de la Información*, Barcelona, Hipatia.
- Barthes, R. (1990) *La aventura semiológica*, Barcelona, Paidós.
- Bourdieu, P., Passeron, J.C. (1979) *La reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*, Barcelona, Editorial Laica.
- Bruning, R. H., Schraw, G. J., Norby, M. M., Ronning, R. (2004) *Cognitive psychology and instruction*, New Jersey, Merrill/Prentice Hall.
- Cámara de Diputados (2018) *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)* (última reforma publicada en el DOF 27-08-2018).
- (2017) LGE. *Ley General de Educación (LGE)* (última reforma publicada en el DOF 22-03-2017).
- Carbonell, J. (2001) *La aventura de innovar. El cambio en la escuela*, Madrid, Ediciones Morata.
- Cobb, P. (1994) "Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development", *Educational Researcher*, 23 (7), 13-20.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) (2015) *Objetivos de Desarrollo Sostenible (DOS)*. <https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible/objetivos-desarrollo-sostenible-ods>.
- Dussel, I. Caruso, M (1999) *La invención del aula. Una genealogía de las formas de enseñar*, Buenos Aires, Santillana.
- Echeíta, G., Ainscow. M. (2010) "La educación inclusiva

- como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente", *II Congreso iberoamericano de síndrome de down*, Granada. https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/sarrio/DOCUMENTOS,%20ARTICULOS,%20PONE-NECIAS,/Educacion%20inclusiva%20como%20derecho.%20Ainscow%20y%20Echeita.pdf.
- Fernández Enguita, M. (2018) *Más escuela y menos aula*, Madrid, Ediciones Morata.
- Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (Unicef) (2016) *Informe sobre niñas y niños fuera de la escuela: México*. www.unicef.org/mexico/spanish/.
- Hamilton, D (1991) "De la instrucción simultánea y el nacimiento de la clase en el aula", *Revista de educación*, No. 296, 23-42.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) (2018). *Diseñar e implementar una política de inclusión educativa de las personas con discapacidad. Recomendación para el sistema educativo*, México, INEE.
- Morga, L. E (2017) "La educación inclusiva en México: Una asignatura reprobada", *Revista electrónica de investigación e innovación educativa*, CRESUR, 2(1), 17-24.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2014) *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad: Guía de formación*, Nueva York, ONU (Serie de capacitación profesional. No 19).
- Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura (Unesco) (2005) *Hacia las sociedades del conocimiento: México. Informe mundial de la UNESCO*, París. Unesco.
- Puntambekar, S., Hübscher, R. (2005) "Tools for scaffolding students in a complex learning environment: What have we gained and what have we missed?", *Educational Psychologist*, No. 40, 1-12.
- Sánchez A. (1999) "La Verneda-Sant Martí: A school where dare do dream", *Harvard Educational Review*, 69(3), 320-335.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2017) "Programa

para la inclusión y la equidad educativa en México. Acuerdo número 27-12-17 (2017) por el que se emiten las reglas de operación del Programa para la inclusión y la equidad educativa en México (PIEE)", México, SEP.

- (2016). *El Modelo Educativo 2016: Planteamiento pedagógico de la Reforma Educativa*, SEP, México.

Schunk D. (2012) *Teorías de aprendizaje: Una perspectiva educativa* México, Pearson.

Tanck Estrada, D. (2010) *Historia mínima de la educación en México*, México, Colegio de México.

Vygotsky, L.S. 2009 *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Barcelona, Crítica.

Weber, M., 2002 *Economía y Sociedad. Esbozo de Sociología Comprensiva*, Madrid, Fondo de Cultura Económica

12 El aula virtual y tecnológica: una comparación de México, España y Corea del sur en el uso de los recursos tecnológicos para el aprovechamiento educativo

Emmanuel Alejandro Salazar Bravo

The virtual and technological classroom: a comparison of Mexico, Spain, and South Korea in the use of technological resources for educational use

The digital resources nowadays are a possibility in the improvement of education, these can be present in the physical classroom as the virtual one, therefore, the best practices should be identified within the classrooms as well as the best ones, as well as the best platforms and the benefits they offer to the student. For this study, an international comparison of three universities from different countries was made over a period of four years, Spain, the University of Seville, Mexico, the Autonomous University of Nuevo Leon and the University of Busan, South Korea, in order that the students they will provide the necessary information to carry out a comparative analysis and be able to determine the possibilities of improvement of each of the institutions, either in practices by the teachers or improvement of physical and virtual facilities.

12.1 Introducción

Los recursos digitales hoy en día son una posibilidad en la mejora de la educación, estos pueden estar presentes dentro del aula física como la virtual, por ende, se deben identificar las mejores prácticas dentro de las clases como fuera de ellas, así como las mejores plataformas y los beneficios que ofrecen estas al alumno. Para este es-

tudio se realizó en un periodo de cuatro años, una comparación internacional de tres universidades de diferentes países: España, la Universidad de Sevilla; México, la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Universidad de Busan de Corea del Sur, con el fin de que los estudiantes proporcionaran la información necesaria para realización un análisis comparativo y poder determinarse las posibilidades de mejora cada una de las instituciones, ya sea en prácticas por parte del profesorado o mejora de instalaciones físicas y virtuales.

En primera instancia se utilizó la técnica de observación participante en un periodo de un año y medio en la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León, posteriormente los datos recolectados se plasmaron en una bitácora de campo. En segunda fase en la ciudad de Sevilla (España) se realizó un focus group con alumnos de 1, 3 y 4 año de la Facultad de Comunicación de la Universidad de Sevilla, recolectando datos cotejables con los anteriores mencionados. Finalmente se utilizará nuevamente la técnica de focus group con estudiantes surcoreanos de la Universidad de Busan que estudian traducción y lenguaje español²⁶. Con el fin de recolectar datos semejantes con las otras dos instituciones académicas y poder cotejarlos con los anteriores mencionados.

Las herramientas digitales están hoy en día expuestas a un gran número de personas, las cuales no solo se utilizan con fines informativos, sino que también constituyen un espacio de expresión, entretenimiento y aprendizaje. El acercamiento entre las diversas formas tecnológicas de expresión es ya un hecho que irá irremisiblemente en progresivo aumento hacia su total consolidación (Torregrosa, 2006).

Estas nuevas tecnologías han ido evolucionando gradualmente hasta tener un número considerable de usua-

rios, que a su vez han ido adaptándose a los cambios mediáticos, transformándose en una audiencia mediáticamente dúctil, si bien menciona Orozco (2016) hay que considerar que el número de usuarios se ha ampliado territorialmente, debido sobre todo a la posibilidad de movilidad y portabilidad de las pantallas más nuevas, como la del celular y la del Ipod, y se ampliado igualmente el dónde debido a la convergencia en múltiples sentidos. Ya no hay que estar bajo techo para ver televisión y por supuesto que tampoco hace falta estarlo para video jugar o llamar por teléfono, escuchar música, enviar correos, o "chatear".

Si bien estas tecnologías de la información y comunicación (TIC) han ido creciendo exponencialmente en materia de usuarios, están también implícitas en el ámbito educativo. Los comienzos del uso de las TICs en la enseñanza están vinculados a los medios audiovisuales y algunas tecnologías muy concretas, como la imprenta de Frieret. Al uso inicial de la fotografía, los murales, los pizarrones o el cine siguieron la aparición a mediados del siglo XX del retroproyector y, 30 años más tarde, del video (Bartolomé, 2016).

La incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación ha cambiado las relaciones laborales, sociales, de interacción y educativas, alumno-maestro y han hecho que se llegue más allá de un espacio físico presencia sino a uno virtual (Salazar 2017).

Estas tecnologías no solamente están implícitas en la clase convencional, sino que también constituyen una parte del aula virtual, al ser el seguimiento de la disposición de la información para el estudiante, y un contacto constante con el docente. Con el uso de diversas herramientas, que van desde las formales, hasta las informales como las redes sociales comerciales, el profesor convierte los espacios virtuales en herramientas educativas, que permiten la incorporación de estrategias formativas que complementan la educación (Salazar 2015).

El presente estudio pretende realizar una comparación de las tecnologías utilizadas dentro y fuera de la

²⁶ Focus group realizado con el apoyo de Luis Adrián Ortiz Gallardo, profesor de idioma coreano del Centro de Estudios Asiáticos de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

clase para la complementación del aprendizaje del estudiante, así como un seguimiento de este. Con el fin de identificar las prácticas óptimas para la complementación del proceso de aprendizaje. Por otra parte, también se pretende identificar los mejores espacios virtuales y físicos reforzados con tecnología con el fin de tomar una referencia que ayude a las demás instituciones a tenerlas en consideración para la mejora de la tecnología educativa aplicada en ellas.

12.2 Las nuevas tecnologías de la comunicación y la información en la educación

Hablar de nuevas tecnologías de la información y comunicación implica siempre observar un panorama de innovación y mejora en diversos aspectos de las relaciones humanas. Si bien menciona Borja y Castells, reconocidos investigadores en el área de las nuevas tecnologías de la comunicación e información (cfr. Salazar, 2017), que más allá de lo estrictamente empresarial y productivo y en complemento a ello, las grandes ciudades, hoy como nunca, ofrecen las mejores oportunidades para el desarrollo de las personas, desde la educación hasta la cultura y diversión, así como la proximidad al poder y los circuitos de prestigio social.

Consecuentemente, se puede estar de acuerdo con Cabero al señalar que:

la implantación en la sociedad de las denominadas 'nuevas tecnología' de la comunicación e información, está produciendo cambios insospechados respecto a los originados en su momento por otras tecnologías, como fueron la de la imprenta, y de la electrónica Cabero (1994, cfr. Salazar, 2017).

Ya que estas aportaron al usuario un sin fin de ventajas, como la posibilidad de una interacción de largo alcance en tiempo real, incrementando en gran medida la interacción de los usuarios de las nuevas tecnologías.

Por otra parte, no se puede dejar de lado una característica tan significativa que las nuevas tecnologías que

brindan a los usuarios como es su implementación en la educación, parafraseando a Cabero (1994, cfr. Salazar, 2017) la innovación tecnológica no solo está centrada en la captación de información, sino que es verdaderamente significativo las posibilidades de manipularla, almacenarla y distribuirla. En este punto es entendible el hecho de cómo llegan a crearse espacios de aprendizaje virtuales en donde los usuarios pueden compartir, distribuir y aprender con la información que es proporcionada dentro de la misma plataforma, tema que se abordará más adelante en el presente texto.

No obstante, a pesar de toda la implementación que ha recibido la educación por parte de las plataformas digitales de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, estas no han sustituido en su totalidad a la educación tradicional y presencial. Es posible afirmar que han sido un complemento de "apoyo y ayuda" sin caer en la creencia de que la formación presencial y virtual plantea una dicotomía, más bien la educación utópica es la que se apoya en las nuevas tecnologías, teniendo aprendizajes presenciales apoyados por diversas características tecnológicas²⁷ y aquellas que pueden darse en un espacio virtual incentivando la iniciativa del alumno, teniendo como ventaja la inmediatez e incorporando una gran cantidad de información al alcance del estudiante.

12.3 La innovación tecnológica y el profesorado

Si bien anteriormente se ha hecho mención a aspectos generales acerca de las tecnologías de la información en la educación y de una revisión hacia el pasado, es importante tener en cuenta que la relación entre las nuevas tecnologías y la educación solamente puede darse completamente cuando existe un intermediario de por medio, en este caso es el docente el responsable de llevar a cabo el uso de las tecnologías dentro y fuera de la clase. Sin embargo, este debe estar consciente de los benefi-

²⁷ Videos, pantallas, pizarrón táctil.

cios y retos existen dentro de las TICs en el ámbito educativo y por ende debe abrir un nuevo panorama de visión y adoptar una nueva serie de prácticas y técnicas de enseñanza en donde se incluyan estas nuevas tecnologías. A este respecto, Trigueros, Sánchez y Vera (2012) y el Colectivo de educación Infantil y TIC (2014) coinciden al mencionar que las TICs permiten que:

el profesorado sea más receptivo a los cambios en la metodología y en el rol docente: orientación y asesoramiento, dinamización de grupos, motivación de los estudiantes, diseño y gestión de entornos de aprendizaje, creación de recursos, evaluación formativa (Trigueros, Sánchez y Vera, 2012: 104).

Es decir, aquel profesor que adopta una metodología de enseñanza con apoyo de las TICs es también aquel docente que goza de ventajas dentro de la misma práctica-metodología, ventajas que se ven reflejadas como características esenciales del rol del docente.

Apoyando esta línea de pensamiento Cruz (2019) menciona que, si bien el uso de las TIC es una herramienta indispensable para desarrollar las potencialidades de la praxis académica, ampliando las posibilidades de interacción educativa. El profesorado que alcance las competencias tecnológicas tenderá a transformar las formas tradicionales de enseñanza que hasta el momento se han utilizado, generando cambios de estrategias didácticas novedosas. Entre ellas se mencionan el tema de los espacios de aprendizajes asincrónicos, los cuales emergen en el contexto original de permitirles a los participantes en proceso de formación la oportunidad de asistir a las aulas virtuales, las cuales garantizan el acceso a los estudios para la adquisición de habilidades y destrezas sin limitaciones espacios-temporal (Cruz, 2019). Señalando esto último como un aspecto importante dentro del trabajo desarrollado más adelante.

Al respecto de todo lo anterior planteado, es de suma importancia mencionar que organizaciones como la Unesco apoyan y dan soporte a este tipo de visiones y cambios en la educación, mencionando un ejemplo, el

“Proyecto estándares Unesco de competencia en TIC para docentes” (Unesco, 2008, cfr. Cruz, 2019) establece los parámetros necesarios que se deben dinamizar para garantizar la formación del profesorado en las nuevas tecnologías, dentro de este mismo concepto comenta:

Los docentes necesitan estar preparados para empoderar a los estudiantes con las ventajas que les aportan las TIC. Escuelas y aulas –ya sean presenciales o virtuales– deben contar con docentes que posean las competencias y los recursos necesarios en materia de TIC y que puedan enseñar de manera eficaz las asignaturas exigidas, integrando al mismo tiempo en su enseñanza conceptos y habilidades de estas. Las simulaciones interactivas, los recursos educativos digitales y abiertos (REA) los instrumentos sofisticados de recolección y análisis de datos son algunos de los muchos recursos que permiten a los docentes ofrecer a sus estudiantes posibilidades, antes inimaginables, para asimilar conceptos (Cruz, 2019: 2).

12. 4 El aula tecnológica

Aludir a aula tecnológica es hablar de aquellos recursos tecnológicos que apoyados dentro de un espacio dedicado a la enseñanza se convierte en un recinto óptimo para una formación del alumno, ya que este no solo cuenta con las técnicas de enseñanza tradicionales y los recursos convencionales, sino que se ve apoyado y reforzado su proceso de enseñanza-aprendizaje por una serie de recursos novedosos que le permiten expandir sus ideas y percepción de lo tratado. Principalmente tratándose de información pasando a una comunicación audiovisual como menciona Salazar (2017), estos recursos tecnológicos dentro del aula transforman la información captada en una comunicación audiovisual formando un espacio de aprendizaje que se denomina “aula tecnológica”.

La comunicación audiovisual es referida según Montoya (2005: 9) como un proceso de comunicación mediada, en que el emisor y el receptor están separados, no se ven, pero se comunican a través de un medio técnico.

Sin embargo, podemos afirmar que la comunicación audiovisual en el aula tecnológica no está implícitamente relacionada a una separación física, si no ligada a un proceso de comunicación técnico en el cual el profesor utiliza los medios tecnológicos para transmitir un conocimiento, sin estar meramente limitado a los recursos tradicionales.

Peter Greenaway, profesor de educación audiovisual en el campus Rusden de la Universidad de Deakin (Melbourne, Australia) señala que lo más importante de la educación audiovisual es la comprensión, por parte del estudiante, de cómo están contruidos los documentos digitales y el significado que implica su construcción (Greenway, 1993: 33, cfr. Montoya, 2005: 14).

En este sentido, Malaguzzi (1980), indica que los ambientes de aprendizaje deben ser "contenido del contenido y método del método" (cfr. Colectivo educación infantil y TIC, 2014); de esta forma se resalta que lo realmente importante son los espacios de interacción significativa; es decir, que los ambientes no son nada en sí mismos, si en ellos no se da algún tipo de situación mediada por el docente para que el alumno genere algún tipo de aprendizaje (Ruiz, 2004 y Sancho, 2006). Es decir, el aula tecnológica no es nada por sí sola, sino que es necesario la intervención de un docente preparado y capaz de llevar a cabo una relación mediático-educativa.

12.5 El aula virtual

Según Orozco (2002) se vive actualmente en una civilización audiovisual, en la que los medios tradicionales (prensa, radio, cine, televisión) se han impuesto plenamente en la vidas de todas las personas y conviven con los nuevos medios de información y comunicación que tienen un gran potencial de desarrollo y que se podría decir están en fase de expansión, y que otorga a la comunicación una perspectiva tecnocéntrica²⁸. Estos nuevos

²⁸ Véase el tecnocentrismo, como la aplicación de las tecnolo-

medios actualmente más desarrollados, permiten al estudiante y al profesor el estar en constante contacto con el mundo mediático dentro y fuera del aula, otorgando a estos una diversa gama de lenguajes digitales.

Si bien en el libro "La dimensión sonora del lenguaje audiovisual" de Rodríguez (1998) señala que lo que caracteriza esencialmente al lenguaje audiovisual desde una perspectiva psicólogo-perceptiva es:

- 1 El hecho de que exista siempre voluntad previa por parte de unos emisores para estimular en otras personas series organizadas de percepciones naturalistas.
- 2 Su capacidad de generar artificialmente mensajes que estimulan sobre el sistema sensorial del ser humano percepciones muy similares a las que producen las informaciones de origen natural.
- 3 La posibilidad de articular dentro de él cualquier otro lenguaje basado en la percepción humana (Rodríguez, 1998: 26).

Estos lenguajes audiovisuales junto a las nuevas tecnologías de la información y comunicación permiten la creación de un espacio virtual no físico en el cual se tiene acceso a las herramientas digitales que dan paso a una plataforma de aprendizaje o complementan el mismo anteriormente visto, este espacio digital se denomina "aula virtual". Según Bello (2007) se le conoce como aulas sin paredes, cuyo mejor exponente no es presencial, sino representacional, no es proximal, sino distal, no es sincrónico, sino multicrónico, y no se basa en recintos espaciales con interior, frontera y exterior, sino que depende de redes electrónicas cuyos nodos de interacción pueden estar diseminados por diversos países. Estas características dan paso a una enseñanza a distancia, un objeto que

gias en la vida diaria y su dependencia hacia a ellas, sin embargo, en un enfoque educativo se percibe –según algunos autores- como el situar a la tecnología por encima de la pedagogía.

ha sido estudiado en gran medida actualmente, pues este presenta características únicas y grandes ventajas como una gran accesibilidad para el mundo en general.

Conde (2003, cfr. Begoña, 2004), refiriéndose a la enseñanza a distancia, plantea que ésta se caracteriza por los elementos fundamentales que componen el triángulo interactivo: el alumno, el docente/tutor y el contenido. El contenido se presenta a través del material didáctico, en este tipo de estudio se convierte en un elemento especialmente relevante, ya que en él se incluye toda la información y se ofrece la guía a los estudiantes; se entiende que en este tipo de formación se trabaja sobre el modelo de autoaprendizaje, el tutor/profesor es un guía, un compañero auxiliar, pero el alumno debe desenvolverse de manera autónoma.

Un aula virtual es indispensable en la educación a distancia y presupone el uso y las aplicaciones formativas de todos los medios que facilita internet: chat, web, foros, aplicaciones, etc., con un fin común: la creación de un sistema de adiestramiento (Acosta et al., 2013). Es decir, el estudiante deberá aprender a utilizar las herramientas otorgadas en dentro de la plataforma digital para aprender o mejorar lo aprendido²⁹. Esto exige una nueva metodología de la enseñanza aplicada en los alumnos para evolucionar hasta estar asentada como un nuevo cambio en el método de enseñanza de los docentes universitarios.

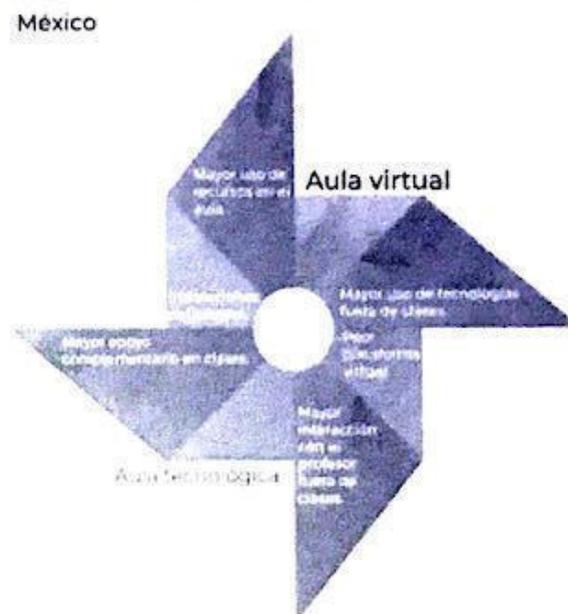
12. 6 Resultados

Los resultados obtenidos en esta investigación se presentan en forma de "Rehilete"³⁰ los cuales representaran cada universidad del país estudiado y el cual se divide en dos partes con las que se permite apreciar los dos aspectos analizados el "aula tecnológica y el virtual".

²⁹ En caso de una modalidad mixta.

³⁰ Diseño de figuras bajo la dirección de la diseñadora Oczana Berlanga Treviño.

Figura 1. Aula tecnológica y virtual en México



Fuente: Elaboración propia

En la fig. 1 se puede apreciar como México destaca en el aula tecnológica y digital con un mayor apoyo complementario para las clases, haciendo uso de más recursos dentro del salón, mayor empleo de las tecnologías fuera del aula y más interacción con el profesor fuera de clases, esto último se debe a la gran cantidad de información que el docente les brinda a través de plataformas externas, así como con la comunicación directa y resolución de dudas. Sin embargo, presenta instalaciones deficientes para la ejecución de clases presenciales y la peor plataforma virtual.

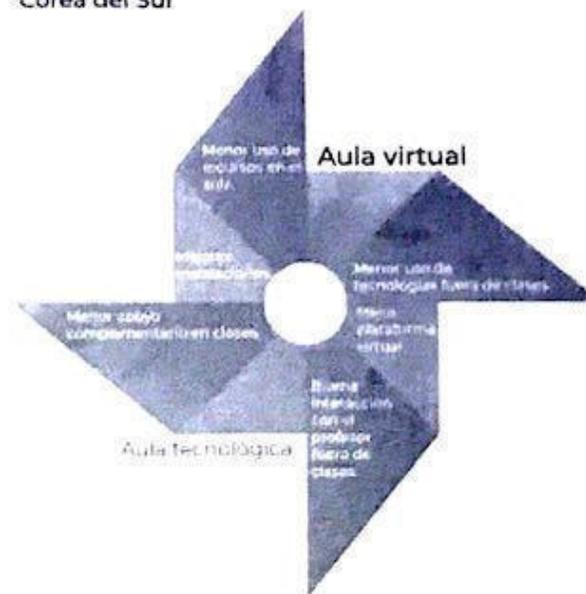
Figura 1. Aula tecnológica y virtual en España
España



Fuente: Elaboración propia

En la fig. 2 España presenta buen uso de los recursos tecnológicos, instalaciones adecuadas y un apoyo complementario suficiente en su aula tecnológica. Por otra parte, su aula digital cuenta con una correcta plataforma y un buen uso fuera de clases, sin embargo, presenta la menor interacción del profesor fuera de las aulas. No presenta una participación destacable sin embargo tampoco insuficiente.

Figura 1. Aula tecnológica y virtual en Corea del sur
Corea del Sur



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en la fig. 3 Corea del Sur presenta las mejoras instalaciones en su aula tecnológica, equipadas con tecnología punta, sin embargo, cuentan con el menor uso de recursos tecnológicos dentro de las clases y el menor apoyo complementario, manteniendo una pedagogía tradicional. Su aula digital tiene la mejor plataforma, mostrando una gran ventaja ante los anteriores dos países, contando con la posibilidad de realizar funciones útiles para el estudiantado, tales como pasar lista, ordenar comida de la cafetería, tener una identificación virtual, renta de libros en la biblioteca, horario de autobuses, chat privado con los docentes. No obstante, presenta el menor uso de tecnologías fuera de clases y apenas se tiene una interacción con el profesor la cual suele ser esporádica.

Cuadro 1. Análisis comparativos de aulas tecnológicas y virtuales en España, Corea del sur y México

| Uso de los recursos digitales en la educación | Facultad de Ciencias de la Comunicación (México) | Facultad de Comunicación (España) | Universidad de Busan |
|--|---|--|---|
| Tipos de tecnologías usadas por el profesor regularmente dentro del aula de clases | <ul style="list-style-type: none"> •Proyector •Power point •Computadora •Pantalla de plasma •Pizarrón electrónico con internet | <ul style="list-style-type: none"> •Proyector •Power point •Computadora •Tablet | <ul style="list-style-type: none"> •Proyector •Power point •Computadora •Micrófono |
| Uso complementario de las tecnologías por parte del profesor para la clase | <ul style="list-style-type: none"> •Apoyo audiovisual en formato Power point •Complemento mediático en formato video •Apoyo ejemplificativo | <ul style="list-style-type: none"> •Apoyo audiovisual en formato Power point •Complemento mediático en formato video | <ul style="list-style-type: none"> •Apoyo audiovisual en formato Power point |
| Tipo de tecnologías usadas por el profesor fuera del aula de clase | <ul style="list-style-type: none"> •Correo electrónico •what's App. •Redes sociales •Facebook-Twitter | <ul style="list-style-type: none"> •Plataforma enseñanza virtual •Correo electrónico •Facebook | <ul style="list-style-type: none"> •Pubstalk |
| Usos que tienen las tecnologías fuera del aula de clase | <ul style="list-style-type: none"> •Aclaración de dudas •Proporción de archivos Indicación de trabajos | <ul style="list-style-type: none"> •Aclaración de dudas •Proporción de archivos | <ul style="list-style-type: none"> •Aclaración de dudas •Proporción de archivos •Horarios •Autobús •Renta de libros •Compra de comida |

| Interacción profesor-alumno fuera del aula de clase | •Correo electrónico | •Correo electrónico | •ID digital. •Chat grupal •Chat pubstalk |
|---|--|---------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> •Grupos de What's app •Redes sociales | | |

12.7 Conclusiones

A partir de este estudio comparativo de carácter internacional es posible poder abordar las siguientes conclusiones. La universidad analizada de México presenta un mejor uso de las tecnologías dentro y fuera de clase, esto se debe principalmente a la influencia que tiene el docente directamente con las tecnologías, utilizando videos, plataformas para el aula tecnológica y redes sociales como flujos de proporción de información así mismo chat como resolución de dudas para el aula virtual.

Por otra parte, la universidad analizada de España se mantiene dentro de los márgenes normales de aprovechamiento de tecnologías dentro y fuera del aula, esto se debe principalmente a que el alumno y el profesor no muestran un interés mutuo por el aprovechamiento tecnológico. El estudiante y el docente fuera de clase solo mantienen comunicación vía correo electrónico sin embargo existe un desapego muy grande el profesor hacia el alumno en un seguimiento o proporción de material complementario.

Por último, la universidad analizada de Corea del Sur presenta las mejores instalaciones físicas como virtuales al tener tecnología punta en sus plataformas virtuales, sin embargo, el aprovechamiento de estas es el más bajo, presentando principalmente técnicas de enseñanza tradicionales.

Pareciera que es contradictorio pensar que las mejores aulas tecnológicas y virtuales son desaprovechadas sin embargo los resultados de este estudio demuestran,

que aquellas instituciones extranjeras que tienen espacios tecnológicos adecuados para la enseñanza deben analizar los recursos empleados por instituciones que tienen aulas tecnológicas y virtuales menos equipadas pero que aprovechan más estos recursos, con el fin de mejorar el ejercicio del aprendizaje dentro y fuera de los espacios educativos. Por otra parte, aquellas instituciones que tienen la posibilidad de mejorar sus instalaciones deben tomar como referencia las universidades mejor equipadas he intenten simular aquello que es viable para su institución, mejorando ya sea espacios en su aula tecnológica y su plataforma virtual ofreciendo más beneficios al estudiantado para que estos puedan aprovechar su aprendizaje y convivan la vida universitaria. Por último, debe existir dentro del panorama internacional un interés por parte del docente la aceptación de las nuevas tecnologías dentro y fuera de clase teniendo como objetivo reforzar el aprendizaje del estudiante.

Bibliografía

- Acosta, C., Villegas, B. (2013) "Uso de las aulas virtuales bajo la modalidad de aprendizaje dialógico interactivo", *Revista de teoría y didáctica de las ciencias sociales*, No. 19, 121-141
- Bartolomé, A. (2016) "Sistemas multimedia y educación". *Comunicación, tecnologías y educación perspectivas iberoamericanas*, F. Sierra Caballero, D. Favaro Garrossini, Quito, Ciespal, 6 edc., 191-214.
- Begoña Tellería, M. (2004) "Educación y nuevas tecnologías. Educación a distancia y educación virtual", *Revista de teoría y didáctica de las Ciencias Sociales*, No. 9, 209-222.
- Bello, R. (2007) "Educación virtual: aulas sin paredes", <http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.-asp>.
- Cabero Almenara, J. (1994) "Nuevas tecnologías, comunicación y educación", *Comunicar*, No. 3, 14-25.
- Colectivo Educación Infantil y TIC (2014) "Recursos educativos digitales para la educación infantil (REDEI)",

- Zona próxima*, No. 20, 1-21.
- Conde, A (2003) Potencialidades educativas de la comunicación telemática en un sistema de teleformación, Huelva, Universidad de Huelva, (tesis coctoral presentada en marzo de 2003, sin publicar).
- Cruz E. (2019) "Importancia del manejo de competencias tecnológicas en las prácticas docentes de la Universidad Nacional Experimental de la Seguridad (UNES)", *Revista educación*, No. 43, 1-23.
- Malaguzzi, L. (1980) "Pedagogía como arte: el niño sin el medio ambiente y sin cosas", <http://www.educadorasdeinfantil.es/?p=86>.
- Montoya, N. (2005) *La comunicación audiovisual en la educación*, Madrid, Laberinto.
- Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura (Unesco) (2008) *Estándares de competencia en TIC para docentes*. <http://eduteka-icesi.edu.co/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>.
- Orozco, G. (2016) "'Educomunicación' en tiempos de convergencias e interactividades", *Comunicación, tecnologías y educación perspectivas iberoamericanas*, F. Sierra Caballero, D. Favaro Garrossini, Quito, Ciespal, 6 edc., 23-39.
- (2002) "Comunicación social y cambio tecnológico. Un escenario de múltiples desordenamientos", Congreso internacional comunicación, Salamanca, Universidad y Sociedad del Conocimiento (conferencia).
- Rodríguez, A. (1998) *La dimensión sonora del lenguaje audiovisual*, Barcelona, Paidós.
- Ruiz, M. (2004) *Las TIC, un reto para nuevos aprendizajes*, Madrid, Marcea.
- Salazar E. (2017) "El aula tecnológica y el aula digital México-España una comparación entre el uso de los recursos digitales para la educación". *Comunicación y desarrollo: construcciones interdisciplinarias...*, Monterrey, T&R Editorial.
- Salazar, E. (2015) "Profesores del siglo XX, alumnos del siglo XXI: el uso de las redes sociales como elementos de interacción intergeneracional en educación superior", *Revista latina de comunicación social*, No. 2,