



SISTEMAS Y AMBIENTES EDUCATIVOS: EXPERIENCIAS EDUCATIVAS EN TIEMPOS DE LA PANDEMIA

Editores:

Yadira Navarro Rangel
Daniel Mocencahua Mora
Josefina Guerrero García
Juan Manuel González Calleros
Eugenia Erica Vera Cervantes

ua
JOURNALS

ISBN: 978-607-525-XXX-X

9.65 MB

Experiencias Educativas en Tiempos de la Pandemia

2020
United Academic Journals (UA Journals)

Editores

Yadira Navarro Rangel
Daniel Mocencahua Mora
Josefina Guerrero García
Juan Manuel González Calleros
Eugenia Erica Vera Cervantes

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de los coordinadores, así como de United Academic Journals (UA Journals).

Esta obra fue dictaminada por pares académicos externos a la institución de adscripción de los autores.

Esta obra es producto del trabajo colegiado del Cuerpo Académico con clave BUAP-CA-320 Sistemas y Ambientes Educativos



United Academic Journals (UA Journals)

ISBN 978-84-949828-7-3

Digital (suministrado electrónicamente)

Detalle Formato: PDF
Núm. páginas: 145
Español / Castellano 02/11/2020
Huelva
España
Edición digital con tiraje de un ejemplar



Proceso Editorial

El proceso de selección de contribuciones en esta obra pasó por un proceso de revisión doble ciego.

Los jueces que fungieron en este proceso están enlistados en la sección de revisores.

La tasa de aceptación de trabajos es del 68% con un total de 13 trabajos publicados. Apoyados por la plataforma web easychair el proceso doble ciego. Después del proceso de selección, se evaluaron nuevamente los trabajos para certificar que cumplían con las correcciones derivadas de las observaciones de la primera ronda de evaluaciones.

El cuidado editorial de esta obra es responsabilidad de los integrantes del cuerpo académico en Sistemas y ambientes Educativos: Dra. Navarro Rangel, Dr. Daniel Mocencahua Mora, Dra. Josefina Guerrero García, Dr. Juan Manuel González Calleros y Dra. Eugenia Erica Vera Cervantes.

Sistemas y Ambientes Educativos: Experiencias Educativas en Tiempos de la Pandemia

Revisores

Agustín Lagunes Domínguez	Jesús Lau Noriega
Alfonso Cano Robles	Joel Angulo Armenta
Alfredo García Suárez	José Rafael Rojano Cáceres
Andrés Saúl de la Serna Tuya	Josefina Guerrero García
Armando Lozano Rodríguez	Juan Manuel González Calleros
Beatriz Beltrán Martínez	Liliana Rodríguez Vizzuett
Blanca Estela Pedroza Méndez	Luz Edith Herrera Díaz
Blanca Nydia Pérez Camacho	María de los Milagros Cruz Ramos
Carlos Arturo Torres Gastelú	Mario Rossainz López
Cesar Alberto Collazos Ordóñez	Martín Santiago Domínguez González
Claudia Blanca González Calleros	Mayra Nayeli Márquez Specia
Claudia Zepeda Cortés	Olga Leticia Fuchs Gómez
Daniel Mocencahua Mora	Patricia Paderewski Rodríguez
David Augusto Céspedes Hernández	Ramona Imelda García López
Erika Martínez Mirón	Ricardo Villegas Tovar
Estefanía Damiana Antonieta Leyva Loría	Ricardo Cartas Figueroa
Eugenia Erica Vera Cervantes	Rosa Isela Sandoval Cruz
Gerardo Rocha Feregrino	Sonia Verónica Mortis Lozoya
Giovanni Chávez Melo	Víctor Manuel Peñeñory Beltrán
Guillermina Sánchez Román	Yadira Navarro Rangel
Ismael Esquivel Gámez	Yenny A. Méndez Alegría
Iván Olmos Pineda	Yesenia Nohemí González Meneses
Jaime Muñoz Arteaga	Yuridiana Alemán Muñoz

INTRODUCCIÓN

El papel de la Educación es fundamental en todas las culturas, pues puede ser promotora del desarrollo de los países. Este es un hecho reconocido por la UNESCO a través de su Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, y también por distintos organismos nacionales e internacionales. Sin embargo después del 16 de enero de 2020, nos ha sorprendido la aparición del virus COVID-19 y que se está propagando a una velocidad exponencial, por el número de casos confirmados; de este escenario nuestras autoridades se ven en la necesidad de implantar medidas para evitar contagios y como consecuencia se desencadena un descontrol educativo en las instituciones, en particular en aquellas que han trabajado durante años en modalidad presencial, esta situación ha dado como resultado bajas de alumnos inscritos, bajos promedios y mal entendimiento de los temas.

Por lo anterior necesitamos unir esfuerzos para apoyar a nuestras instituciones que requieren de manera inmediata habilitar otras modalidades de trabajo, que posiblemente durante un largo tiempo deberán llevar a cabo.

En este libro se muestran experiencias de aplicación de las TIC que apoya a la comunidad (docentes, alumnos y padres de familia) para diseñar cursos, crear entornos de aprendizaje enriquecido, apoyar el estudio independiente y el aprendizaje autogestivo.

Eugenia Erica Vera Cervantes

ÍNDICE

No.	Título	Autor(es)	Pág.
SECCIÓN 1 Multimedia Educativa			
1	Relevamiento del uso de videojuegos en contexto universitario: un caso en Argentina	María de los Ángeles Menini, Rosanna Costaguta	9-19
2	Material Didáctico con Realidad Aumentada para el Tema de Fracciones con Mismo Denominador	Andrea Ivonne Hernández Pérez, Marco Alberto Mendoza Pérez	20-29
3	Tendencias en la investigación de los sistemas tutores afectivos: una revisión sistemática de la literatura.	Arlem Aleida Castillo Ávila, Juan Manuel González Calleros, Josefina Guerrero García	30-41
4	Comparativa de tecnologías para lectura de comprensión	Adelina Escobar Acevedo, Josefina Guerrero García	42-52
SECCIÓN 2 Experiencias Educativas			
5	Para una posible explicación de los distintos fines educativos en México	Jesús Arenas Lara, Blanca Cortez Rodríguez	54-65
6	Educación superior y aprendizaje en línea en tiempos de Covid-19: la percepción del estudiantado en la Universidad Tecnológica de Tecámac	Gabriela Figueroa Moreno, Itzel Antonieta Morales Hernández, Edgar Torres Escalona	66-78
7	Estilos de Aprendizaje de Estudiantes de Informática en Argentina, Colombia y México	Rosanna Costaguta, Wilson J. Sarmiento, Huizilopztli Luna-García	79-88
8	Los observatorios de educación en México: otra experiencia universitaria en espacios virtuales	María Teresa Machado Durán, Falinda Elizabeth Bahena Benítez, María Elena Pérez Terron, Guadalupe Morales Mejía	89-97
9	Uso de Tinkercad y su incidencia en el aprendizaje de electrónica	Caroleny E. Villalba H., Daniel Mocencahua Mora, Luis A. Sánchez G.	98-107
10	Literacidad científica en alumnos de cinematografía con situaciones abordadas	Alejandra Santiesteban Reyes, Daniel Mocencahua Mora, Ricardo Cartas Figueroa	108-116
11	La triada del aprendizaje metacognitivo: Un modelo para la comprensión del aprendizaje	León Izurieta Libia Adriana, Daniel Mocencahua Mora1, Alfonso Cano Robles	117-127
12	¿Cómo funcionan las búsquedas en Google?: Por qué los universitarios no deben utilizarlo en sus actividades académicas	Ricardo Vázquez Serna, Yadira Navarro Rangel, Susana Portillo Echavarría	128-134
13	Hacia el Desarrollo de un Sistema para Medir Estados de Ánimo con Objetos de la Vida Diaria en Individuos con Trastornos del Espectro Autista en Tiempos de Pandemia	Daniel Carramiñana Carrasco, Juan Manuel González Calleros, Josefina Guerrero García	140-152

SECCIÓN 1

Multimedia Educativa

Relevamiento del uso de videojuegos en contexto universitario: un caso en Argentina

María de los Ángeles Menini¹, Rosanna Costaguta¹

¹Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información,
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero,
Argentina
{marameni, rosanna}@unse.edu.ar

Resumen. En este artículo se brindan algunos conceptos, que se consideran fundamentales, vinculados con los videojuegos, se enuncian sus características y tipos, y se los presenta como recursos que los docentes pueden incluir en sus prácticas académicas. El documento también presenta un estudio observacional descriptivo llevado a cabo para determinar particularmente las características de los estudiantes universitarios de informática y/o computación como usuarios de videojuegos. También se muestra la encuesta especialmente diseñada y aplicada, así como los resultados que se obtuvieron luego de procesar las respuestas recabadas.

Palabras clave: Videojuegos, Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora, Encuesta, Estudiantes Universitarios.

1 Introducción

El juego es una característica de comportamiento en la especie humana. Hace muchos años los historiadores demostraron la existencia de actividades lúdicas en las culturas más diversas, pero hasta finales del siglo XIX, la acción de jugar había estado sólo asociada al entretenimiento y a la diversión. Recién en las últimas décadas del siglo XIX se lo vinculó con el aprendizaje, es decir, se lo comenzó a utilizar como un medio de enseñar y de aprender (Valderrama Ramos, 2011).

El desarrollo de la tecnología informática posibilitó el surgimiento de un nuevo tipo de juego denominado videojuego. Como ocurrió con otras creaciones a lo largo de la historia de la comunicación moderna, los videojuegos son el resultado del estudio y los experimentos que desarrollaron diferentes científicos y técnicos de manera aislada, es decir, sin que existiera relación entre ellos. Así, los inventores de los primeros videojuegos utilizaron la tecnología de su época, apropiándose de elementos descubiertos o inventados por otros, integrándolos en su proyecto tecnológico. Eventual y esporádicamente los avances de cada uno de ellos entraron en contacto y provocaron el surgimiento del primer juego electrónico y, después de varios años, de una industria del videojuego (Trenta & Laguna, 2012). En la actualidad la producción de juegos para computadoras de escritorio, computadoras portátiles, tabletas y dispositivos móviles es enorme, al igual que los tipos a los que esos juegos pertenecen (Gros Salvat, 2009). Sin embargo, no dejaron de ser importantes los usuarios de los videojuegos, ya que sus

gustos, preferencias y opiniones junto con los avances tecnológicos fueron los motores que impulsaron la generación actual de videojuegos.

Los autores de este trabajo, integrantes de la Red VG-Collab (<http://www.vgcollab.com/>) acreditada por la AUIP (Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado - <https://www.auiip.org/es/>), considerando lo expuesto en los párrafos previos y con la intención de desarrollar videojuegos para situaciones de aprendizaje colaborativo síncrono y asíncrono en un futuro cercano, llevaron a cabo un estudio observacional descriptivo. A tal fin diseñaron una encuesta que les permitiera descubrir las características y preferencias de sus estudiantes como futuros usuarios de esos videojuegos. El procesamiento de las respuestas recabadas dio origen a parte de este documento.

El artículo se organiza como sigue. La sección 2 presenta conceptos básicos como definición, características y tipos de videojuegos. La sección 3 enuncia algunas ventajas y desventajas asociadas con su uso. La sección 4 describe a los videojuegos como herramientas aplicables en contextos educativos. La sección 5 introduce al Aprendizaje Colaborativo Soportado en Videojuegos. La sección 6 describe la investigación realizada, los materiales y métodos empleados, y los resultados alcanzados. Finalmente, la sección 7 brinda algunas conclusiones.

2 Definición, características y tipos de videojuegos

En general, se define a un videojuego como una aplicación interactiva con fines de entretenimiento que a través de mandos o controles permite simular experiencias en la pantalla de un televisor, una computadora u otro dispositivo electrónico (Roncancio-Ortiz et al., 2017). Esta definición no se contradice con la brindada por la Real Academia Española (RAE), para la que un videojuego es toda aplicación o software, creado con el fin de entretenimiento, basado principalmente en la interacción de uno o más jugadores, ejecutado tanto en ordenadores como en cualquier otro tipo de dispositivo electrónico.

Los videojuegos tienen características distintivas, (Martí Parreño, 2010) a saber:

- Interactividad: brinda al usuario la capacidad para participar y modificar la forma y el contenido de un entorno en tiempo real.
- Entretenimiento: esta característica es fundamental para los usuarios y además superior a cualquier otro medio, incluida la televisión.
- Jugabilidad: depende de la compilación total de las acciones del usuario, es decir, de los resultados que el usuario obtenga de la activación de los sistemas y subsistemas del juego.
- Simulación/virtualidad: brinda al usuario una representación de la realidad que le permite interactuar con lo representado según los intereses del juego.
- Inmersión: brinda al usuario la sensación de estar rodeado de otra realidad a la que debe prestar atención y por la cual se siente atraído.
- Multiplataformidad: posibilita versatilidad y adaptación a diferentes medios como computadoras, portátiles, tabletas, teléfonos móviles y televisores.
- Storytelling: cuenta una historia, en primera o en tercera persona, donde el usuario suele desempeñar el rol protagónico.

Además, existen algunos trabajos Djaouti et al. (2009); Gil Juárez y Vida Mombiola (2011) que establecen la existencia de tipos de videojuegos, entre ellos: de acción, de aventura, de estrategia, deportivos y serios. Los videojuegos de acción se caracterizan por su dinamismo, manteniendo al usuario en actividad permanente y poniendo a prueba sus destrezas, reflejos y capacidades de reacción. Se distinguen por ser rápidos y no demasiado largos. Los videojuegos violentos de guerras, luchas y combates pertenecen a esta categoría, pero no son las únicas temáticas que originan productos de esta clase. Tanto es así, que los primeros videojuegos en 1970/1980 fueron de acción en temáticas deportivas. Los videojuegos de aventura también tienen características de juegos de acción, ya que exigen la puesta en práctica de habilidades tanto físicas (reflejos) como intelectuales (resolución de problemas) en contextos y situaciones diversas que pueden, o no, implicar violencia. Los productos de esta categoría suelen ofrecer un ritmo de juego rápido y una línea argumental que no poseen los de acción. Estéticamente presentan un amplio abanico de posibilidades, destacando la compaginación de diseños de personajes y ambientes, los que deben conformar un todo coherente y unificador para esa visión acción-aventura. A nivel comercial abundan ejemplos de productos pertenecientes a esta categoría.

Los videojuegos deportivos se basan, por lo general, en deportes reales y buscan proporcionar al usuario una experiencia lo más cercana posible a los contextos originales de esos deportes. Por lo tanto, cada videojuego seguirá las reglas que correspondan al deporte y simulará sus entornos apropiadamente (iluminación, sonidos, colores, movimientos, etc.). Los productos más populares de esta categoría están relacionados con el fútbol y el basketbol.

Los videojuegos de estrategia se destacan por su dinamismo, suelen ser multijugador, con temáticas tendientes a lo militar y, generalmente, requieren que los usuarios realicen acciones de recolección de recursos. En estos productos se destaca la libertad de uso de la cámara por parte del jugador a la hora de determinar la visión del campo de acción.

Los videojuegos de simulación se basan en imitar entornos reales y resolver situaciones o desafíos también de carácter real. Los productos son variados, desde deportivos a musicales, medicinales, sociales o militares, sólo por citar algunos ejemplos. Debido a los actuales avances tecnológicos la simulación está incluyéndose en todos los tipos de videojuegos.

Finalmente, los videojuegos serios (Serious games) tienen como principal objetivo la creación de ambientes virtuales de aprendizaje que desarrollen la capacidad de resolver problemas de la vida real (Gros Salvat, 2009). Los videojuegos serios son aquellos en los que lo educativo es el objetivo principal, aún más que la diversión (Marcano Lárez, 2006).

3 Ventajas y desventajas asociadas con los videojuegos

Resulta lógico pensar que las ventajas y desventajas de los videojuegos están muy relacionadas con el tipo de videojuego de que se trate (Raña, 2013). Pero en general, las investigaciones establecen que los videojuegos mejoran la agudeza de percepción visual y la rapidez de reflejos (Etzeberria-Balerdi, 1998); la autoestima, la seguridad personal, la

motivación de logro, la capacidad de autosuperación y el nivel de atención (Marcano Lárez, 2006).

Según Gros Salvat (2020) los videojuegos permiten desarrollar diferentes tipos de habilidades y estrategias, ayudan a dinamizar las relaciones entre los jugadores desde el punto de vista de la socialización y de la dinámica de aprendizajes, y permiten introducir el análisis de valores y conductas a partir de la reflexión sobre los contenidos de los propios videojuegos. Según Reyes-Hernández et al. (2014) los videojuegos combaten la monotonía y el aburrimiento, estimulan el desarrollo de habilidades tanto físicas como mentales, mejorando la coordinación ojo-mano, estimulando distintas áreas de la corteza cerebral y ejercitando la capacidad de entendimiento y procesamiento de situaciones complejas, toda vez que propician que los jugadores logren un alto nivel de placer y disfrute.

Los videojuegos generan mayor agudeza visual, rapidez de reacción y capacidad de atención a múltiples estímulos (López Reventon, 2016). Asimismo, generan en los jugadores un aumento en la autoestima y la confianza, promoviendo la sensación de logros en el juego y motivándolos a continuar su progreso (Reyes-Hernández et al., 2014).

A través de los videojuegos los jugadores adquieren facilidad para relacionarse con los demás, están más motivados hacia la consecución de objetivos y logran mayor tolerancia a la frustración (Etxeberría-Balerdi, 1998). Los videojuegos mejoran la capacidad para asumir riesgos, resolver problemas y tomar decisiones (Li et al., 2012) y aportan a sus usuarios experiencias en modelos o simulaciones basadas en la vida real, ya que el jugador interactúa con el contexto creado, toma decisiones y percibe inmediatamente las consecuencias (Gros Salvat, 2020). En las relaciones sociales los videojuegos fomentan la amistad, el liderazgo, la solidaridad, la cohesión y el sentido de pertenencia, incrementan la habilidad de una persona para trabajar en equipo, pensar rápido bajo presión y crear estrategias (Reyes-Hernández et al., 2014). Por otro lado, si son juegos en red que se comparten con amigos y pares, evitan el aislamiento que provocan los juegos individuales (Etxeberría-Balerdi, 1998).

Un aspecto ventajoso se produce en la adquisición de competencias digitales por jugadores en el contexto tecnológico y digital de las sociedades actuales, la mayoría de ellos accede por primera vez al universo digital a partir de los videojuegos y, usándolos, desarrolla competencias propias de la alfabetización digital de manera recreativa y lúdica, que le sirven para iniciarse en el manejo de interfaces gráficas y lógicas del mundo digital.

Existen algunos investigadores que enuncian ciertas desventajas asociadas con el uso de los videojuegos. Así, por ejemplo, cuando se los usa en exceso, para (Reyes-Hernández et al., 2014) pueden generar adicción y llevar al rechazo de otros recursos didácticos (libros, CD, etc.), pueden provocar cambios de conducta del usuario llevándolo a perder su interés en la lectura, las relaciones familiares e interpersonales, la práctica de deportes y la realización de actividades al aire libre, e incluso causar trastornos del sueño. Para estos investigadores, sin importar la edad de los usuarios, existen juegos que aumentan la insensibilidad y la agresividad de quienes los juegan. Esta situación se da con videojuegos que incluyen escenas de asesinatos, imágenes de sangre y de extrema violencia, y resulta particularmente nociva para niños y adolescentes. Los videojuegos violentos juegan un rol importante en el desarrollo de los niños, ocasionando en ellos un efecto negativo en la socialización con sus pares,

pues no ayudan a desarrollar un sentido de pertenencia o de justicia social y, además, no ofrecen la posibilidad de diálogo que fomente posturas tolerantes ante los conflictos y dejan al jugador sólo la opción de usar la violencia como solución. Otro aspecto para analizar en cuanto a las desventajas de los videojuegos se relaciona con el sexo y la sensualidad, elementos integrados en varios videojuegos y que resultan motivo de preocupación para muchos padres. También corresponde resaltar que existen videojuegos que muestran a la mujer como un objeto sexual, algunos con imágenes ofensivas o casi pornográficas, o con cuerpos exageradamente curvilíneos alejados de la realidad del cuerpo normal de una mujer. Además, los videojuegos pueden estimular a los jugadores a ambientar su realidad para replicar la virtualidad mostrada en la pantalla.

4 Uso de videojuegos en procesos educativos

Instintivamente, el ser humano aprende jugando. Desde los primeros años de vida el niño adquiere conocimientos a través del juego, esta característica le permite socializar en un entorno completamente nuevo, que lo estimula a conocer muchos aspectos de la realidad. Jugar, además de ser emocionante y entretenido, permite al niño desarrollar su pensamiento creativo para enfrentar las circunstancias de la vida. Mientras el adulto tiene temor a equivocarse, el niño juega, se equivoca, lo vuelve a intentar y aprende.

La tendencia de aprovechar los componentes motivadores propios de los escenarios de juego trasladándolos a contextos formales no lúdicos, se suele denominar gamificación¹ -traducido literalmente del inglés-, con el fin de implicar a los usuarios en procesos complejos y predisponerlos favorablemente hacia la adquisición de aprendizajes de diversa índole. La palabra videojuego suele asociarse con pasatiempo, diversión y ocio, sin embargo, en los últimos años los videojuegos son utilizados como una herramienta que permite a los estudiantes desarrollar competencias en sus procesos de aprendizaje (Bourne y Salgado, 2016). A diferencia de quienes se educaron solamente con la palabra impresa y debían leer para aprender, la generación digital ejercita otras habilidades mentales que son igual de importantes que las que se ejercitan al leer. Hoy en día, hay una generación que ya no quiere ser simple receptora, sino que exige interactividad, y debido a esta exigencia aprende a controlar los medios, lo que hace que su desarrollo sea más rápido. A diferencia de las generaciones anteriores, los alumnos digitales exigen otra manera de producir conocimiento. Cuando el docente decide la utilización de videojuegos para sus prácticas docentes, primero debe definir qué es lo que quiere enseñar, y luego, seleccionar un videojuego que sirva como instrumento para producir el aprendizaje de lo que quiere transmitir a sus estudiantes.

Los videojuegos son desarrollos tecnológicos propios de nuestra época, basados en la competencia, el uso de estrategias y la necesidad de aplicar tanto concentración como agilidad. Pueden utilizarse como herramientas educativas si cuentan con un mediador (docente o facilitador) que propicie alcanzar los fines pedagógicos para los que el juego se creó (Semana, 2013).

¹ Gamificación: técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados.

Sin embargo, no se puede pensar en los videojuegos como un medio para impartir conocimientos de modo tradicional, ni tampoco como una nueva forma tecnológica de reproducir información lineal (Gros et al., 2004). Con los videojuegos como herramienta educativa, los estudiantes ya no disponen de un texto que puede ser leído de principio a fin, en su lugar tienen un cibertexto que los obliga a explorar y a configurar sus posibilidades, por lo que no es un aprendizaje lineal sino de uno contextual (Green & Bavelier, 2006). No se trata de la transmisión de conocimientos desde el videojuego al estudiante, sino de que la interacción entre el alumno y el videojuego, sus reglas y el contexto aumenten su motivación y generen la posibilidad de un conocimiento concreto.

Existen instituciones académicas que incorporaron a sus prácticas docentes el uso de videojuegos como herramientas didácticas, obteniendo interesantes resultados en el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas, e incluso con repercusiones a nivel de la atención, prerequisite para cualquier proceso de aprendizaje (Gross et al, 2004).

Si bien el papel de los videojuegos en los procesos educativos está bastante explorado en los niveles básicos, hay escasa evidencia empírica que respalde la efectividad de los videojuegos como herramienta educativa en la educación superior, por lo que se considera un campo actualmente abierto a experimentación.

5 Videojuegos en contextos de colaboración

El Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora (ACSC) promueve la adquisición de conocimientos a través de dinámicas de trabajo en grupo donde se utiliza la computadora como medio de comunicación, cooperación, colaboración y coordinación (Padilla Zea et al., 2012). Los estudiantes construyen su propio aprendizaje y se enriquecen a través del intercambio de ideas y la negociación con sus compañeros, lo que desarrolla sus capacidades de razonamiento, comprensión y pensamiento crítico. Además, se suman beneficios aportados por el uso de la tecnología, como mayor posibilidad de compartir información, comunicación más rápida, uso de foros de discusión, independencia de tiempo y espacio, sólo por citar algunos.

Los videojuegos multijugador fomentan la colaboración real entre usuarios y, en cierto nivel, son similares a los entornos de aprendizaje colaborativo, en los que los estudiantes comparten información y aprenden de los demás. Los videojuegos multijugador desarrollan tanto la competitividad como la colaboración, motivan a los jugadores a unirse en equipos y competir contra otros equipos. Los principiantes pueden aprender de sus compañeros y mejorar sus habilidades (Dillenbourg, 1999).

La utilización de videojuegos en entornos de ACSC dio lugar a la aparición del Aprendizaje Colaborativo Soportado por Videojuegos (ACSV), o en inglés, Video Games Supported Collaborative Learning (VGSCCL). Se trata de videojuegos educativos que incluyen actividades colaborativas y características como desafío, curiosidad, control y fantasía, entre otras. El aprendizaje se produce de forma implícita, es decir, sin que el estudiante sea consciente de que está aprendiendo, ya que está aprendiendo e interactuando al tiempo que se entretiene; de esta forma, el reto que se le plantea se convierte en la propia dinámica del juego, con lo cual se consigue la

motivación necesaria para que el estudiante siga jugando mientras aprende (Padilla Zea et al., 2012).

Existen ciertas características que deben darse para favorecer el logro de un aprendizaje colaborativo exitoso, éstas son: interdependencia positiva (los estudiantes son conscientes de que son un equipo, sienten que el éxito o el fracaso del grupo representa su propio éxito o fracaso personal); responsabilidad individual (cada miembro del grupo es capaz de aportar su conocimiento al grupo y de aprender lo que sus compañeros le aporten); interacción motivadora (los alumnos comparten sus conocimientos, aportan distintos puntos de vista, negocian significados y ayudan a sus pares cuando tienen dificultades); habilidades sociales e interpersonales (los estudiantes organizan el trabajo en equipo y toman decisiones consensuadas, manifestando sus habilidades de liderazgo, conciliación, colaboración, etc.) y autoanálisis del rendimiento grupal (el equipo es capaz de evaluar su efectividad y de reconocer si alcanza las metas, los miembros pueden detectar conductas que debe evitar en el futuro y también aquellas que conviene replicar). Es necesario entonces, que en el contexto lúdico de un videojuego colaborativo se propicie la aparición de estas características (Padilla Zea et al., 2012).

El número de actividades colaborativas que incluya un videojuego educativo depende en gran medida de la edad de los estudiantes a quienes esté enfocado. Cuanto mayor sean los alumnos, mayor podrá ser el número de actividades colaborativas que se les presenten. Existen estudios que señalan aspectos beneficios generados por el uso de videojuegos colaborativos en contextos educativos, como el desarrollo de habilidades y destrezas, el trabajo de contenidos (incluyendo curriculares) y actitudes (solidaridad, respeto o tolerancia), y el aumento de la autoestima y la motivación (Martín del Pozo, 2015).

6 Investigación realizada

El estudio observacional descriptivo se orientó a recabar información sobre el uso de videojuegos y preferencias por parte de estudiantes universitarios de informática. A tal fin se creó una encuesta que fue respondida, durante el mes de junio 2020, por estudiantes de tercer y cuarto año de las carreras de grado Licenciatura en Sistemas de Información y Profesorado en Informática, ambas pertenecientes a la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (Argentina).

Para facilitar el acceso del alumnado al instrumento de recolección de datos, se generó una versión a través de un formulario Google que fue luego compartido a la comunidad estudiantil, en las aulas virtuales de las carreras antes mencionadas. El formulario se mantuvo abierto durante 15 días y en ese lapso se recabaron las respuestas anónimas de 65 estudiantes, con una edad promedio de 23 años, siendo 83,1% mujeres y 16,9% varones. Esta distribución por género es coherente con la distribución que se observa en los estudiantes inscriptos en las carreras relevadas. Al comienzo del formulario se resaltó la importancia de responder con sinceridad la encuesta, así como la confidencialidad de las respuestas y su uso exclusivo con fines académicos y de investigación.

Cabe destacar que la encuesta se diseñó especialmente para capturar las opiniones de los estudiantes en relación con distintos aspectos asociados con el uso los videojuegos, resultando así un total de 14 ítems. De éstos, siete correspondieron a la escala Likert e incluyeron opciones de respuesta referidas a la escala de frecuencia: siempre, casi siempre, ocasionalmente, casi nunca y nunca, estos ítems fueron: *¿Cree que los videojuegos mejoran su proceso de aprendizaje?*; *¿Prioriza los videojuegos sobre otras actividades?* *¿Utiliza los videojuegos como una forma de distracción cuando está aburrido/a?* *¿Siente frustración cuando pierde en un videojuego?* *¿Siente placer cuando gana en un videojuego?* *¿Juega videojuegos aun cuando hay otras personas a su alrededor?* *¿Prefiere jugar videojuegos individuales más que videojuegos en pareja?* Sólo un ítem correspondió a una escala de intervalo, fue el siguiente: *Indique el rango de horas que, en promedio, dedica diariamente al uso de videojuegos (hasta 2 horas, entre 2 y 4 horas, más de 4 horas)*. Un ítem previó una respuesta abierta, fue el siguiente: *¿Qué es lo que más le gusta de los videojuegos que usa?* Finalmente, los cinco ítems restantes, incluyeron opciones de respuesta múltiple, dichos ítems fueron: *Si usa alguno/s de los siguientes tipos de videojuegos, marque la/s casilla/s correspondiente/s: educativos, acción, deportivos, estratégicos, simulación, musicales, otros;* *¿Qué dispositivo usa para jugar videojuegos: celular, PC, notebook, tableta?*; *Si piensa que el uso de videojuegos le permitió adquirir alguna/s de las siguientes destreza/s, indique cuál/es: visual/auditiva, rapidez de reflejos, solución de problemas, memoria, organización, trabajo en equipo, otras;* *Si considera que el uso de videojuegos le causó alguno de los siguientes efectos negativos, marque cuál/es: pérdida de visión, insomnio, mal rendimiento académico, irritación o agresividad, depresión, desinterés de vincularse con otras personas, otro;* *Si notó que el uso de videojuegos mejora o mejoró algún aspecto de su vida, indique cuál/es: falta de compañía, tristeza, aburrimiento, monotonía, relajación, otros.*

7 Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos se muestran agrupados en función de los tipos de preguntas incluidos en la encuesta que permitió recabar información.

Con respecto a las preguntas con opciones de respuesta múltiple, las respuestas mostraron lo siguiente:

- Las preferencias sobre los tipos de videojuegos: estratégicos 83,1%, acción 76,9%, simulación 41,5%, deportivos 40% y educativos 27,7%.
- Preferencia de dispositivo para jugar: PC, tableta o notebook 46,2%, celular 10,8% y sin preferencias 43%.
- Creencias sobre las destrezas adquiridas por el uso de videojuegos: rapidez de reflejos 80%, solución de problemas 66,2%, memoria 64,6%, organización 63,1%, trabajo en equipo 60%, visual/auditiva 50,8%.
- Percepción de efectos negativos sufridos por el uso de videojuegos: insomnio 61,2%, pérdida de visión 42,9%, mal rendimiento laboral y/o académico 26,5%, desinterés en comunicarse con otros 18,4%, irritabilidad 18,4% y depresión 8,2%.

- Creencias sobre aspectos de su vida cotidiana que mejoraron por el uso de videojuegos: combate aburrimiento 90,2%, mejora relajación 62,3%, combate monotonía 42,6% y suple falta de compañía 24,6%.

Con respecto a la pregunta asociada a una escala de intervalo para las horas diarias dedicadas a videojuegos, las respuestas fueron: hasta 2 horas 49,2%, entre 2 y 4 horas 33,8% y más de 4 horas 17%.

Por último, con respecto a la pregunta con respuesta abierta, las características señaladas como más atractivas de los videojuegos fueron: entretenimiento (30,8%), la historia que cuentan (23%), la oportunidad de enfrentar desafíos (12,3%), el realismo que tienen (10,7%), la competitividad (10,7%) la interacción (9,2%) y la posibilidad de abstracción (6,2%).

Para finalizar, la Tabla 1 muestra los porcentajes obtenidos en las preguntas cuyas respuestas se configuraron conforme a la escala Likert.

Tabla 1. Resultados de las preguntas correspondientes a la escala Likert.

Preguntas	Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Casi nunca	Nunca
	%				
¿Cree que los videojuegos mejoran su proceso de aprendizaje?	15,2	19,7	51,5	9,1	4,5
¿Prioriza los videojuegos sobre otras actividades?	0	9,1	39,4	33,3	18,2
¿Utiliza los videojuegos como una forma de distracción cuando está aburrido/a?	28,8	39,4	27,3	1,5	3
¿Siente frustración cuando pierde en un videojuego?	9,4	17,2	43,8	20,3	9,3
¿Siente placer cuando gana en un videojuego?	38,5	33,8	24,6	3,1	0
¿Juega videojuegos aun cuando hay otras personas a su alrededor?	7,7	13,8	38,5	30,8	9,2
¿Prefiere jugar videojuegos individuales más que videojuegos en red?	15,6	23,4	42,2	14,1	4,7

8 Conclusiones

En este artículo se introdujeron algunos conceptos fundamentales del área de los videojuegos, se describieron las principales ventajas y desventajas reconocidas para su uso, se presentaron los videojuegos como herramientas aplicadas en contextos educativos, se realizó una introducción al Aprendizaje Colaborativo Soportado en Videojuegos, y

finalmente, se describió el estudio observacional descriptivo realizado y los resultados alcanzados en un ámbito universitario determinado.

En particular, en el contexto relevado los estudiantes creen que jugar videojuegos les permite entrenarse en el desarrollo de estrategias, en el ejercicio de la competitividad y la interacción con pares, y en la definición de objetivos, mejorando al mismo tiempo sus capacidades para intuir, abstraer, memorizar, organizar y trabajar en equipo. No obstante, tienen presentes consecuencias negativas reconocidas para los videojuegos como el insomnio, la pérdida de visión, el mal rendimiento laboral y/o académico, el desinterés en comunicarse con otros y la irritabilidad. Dado que la mayoría de los estudiantes juega hasta 2 horas por día, no habría probabilidad de caer en una posible adicción, o de generar los problemas de salud asociados con un uso excesivo.

Los estudiantes creen que, aunque los videojuegos no impactan significativamente en sus procesos de aprendizaje resultan útiles para contrarrestar sensaciones de aburrimiento, soledad, monotonía o estrés. Además, muestran una marcada preferencia por los juegos de acción o de estrategia, situación contraria a lo que ocurre con los videojuegos educativos que cuentan con pocos usuarios. Esto podría deberse a que los videojuegos actualmente no son utilizados como herramienta por los docentes locales.

Pareciera que a los alumnos encuestados les da igual jugar de manera individual a hacerlo con otros, y no resultó significativo el porcentaje de estudiantes que relega otras actividades para jugar videojuegos, de hecho, un alto porcentaje afirma jugar cuando no tiene compañía a su alrededor. Por otro lado, llama la atención que prefieran jugar en la PC, notebook o tableta, y no con sus teléfonos celulares a los que en general tienen acceso permanente. Esta preferencia quizás esté asociada con las posibilidades de tamaño y definición de imágenes de los dispositivos.

Para finalizar, el relevamiento realizado sobre estudiantes universitarios avanzados de carreras de informática/computación permitió caracterizarlos y descubrir sus costumbres y preferencias como video jugadores, y también develar algunas pistas a tener en cuenta para diseñar videojuegos educativos que resulten atractivos y contribuyan efectivamente en sus procesos de aprendizaje. En el futuro y con el insustituible acompañamiento de expertos en didáctica y pedagogía, se pretende crear videojuegos para situaciones de aprendizaje colaborativo síncrono y asíncrono que permitan lograr de manera lúdica objetivos de aprendizaje, es decir, para ACSV.

Agradecimientos. Este trabajo fue financiado por el proyecto SECYT UNSE 23/C138.

Referencias

- Bourne, C., & Salgado, V. (2016). *Los videojuegos pueden transformar el aula*. AIKA. <http://www.aikaeducacion.com/tendencias/los-videojuegos-transforman-aula/>
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? *Collaborative- learning: Cognitive and Computational Approaches.*, Oxford: Elsevier, 1–19.
- Djaouti, D., Alvarez, J., & Jessel, J.-P. (2009). Classifying Serious Games: the G/P/S model. En Patrick Felicia (Ed.), *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games: Multidisciplinary Approaches*, IGI Global (Número 2011). <https://doi.org/10.4324/9780203891650>

- Etzeberria-Balerdi, F. (1998). Videojuegos y educación. *Comunicar*, 5(10), 171–180. <https://doi.org/10.3916/C10-1998-26>
- Gil Juárez, A., & Vida Mombiola, T. (2011). *Los videojuegos* (UOC (ed.)).
- Green, C. S., & Bavelier, D. (2006). Effect of action video games on the spatial distribution of visuospatial attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(6), 1465–1478. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.32.6.1465>
- Gros Salvat, B. (2009). Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje. *Comunicación: revista Internacional de Comunicación Audiovisual, Publicidad y Estudios Culturales*, 1(7), 251–264.
- Gros Salvat, B. (2020). La dimensión socioeducativa de los videojuegos. *Educat. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 12. <https://doi.org/10.21556/edutec.2000.12.557>
- Gros, B., Aguayos, J., Almazán, L., Bernat, A., Camas, M., José, J., y Xavier, C. (2004). *Pantallas, Juegos y Educación La alfabetización digital en la escuela*. Desclée De Brouwer.
- Li, J., Ma, S., & Ma, L. (2012). The Study on the Effect of Educational Games for the Development of Students' Logic-Mathematics of Multiple Intelligence. *Physics Procedia*, 33, 1749–1752. <https://doi.org/10.1016/j.phpro.2012.05.280>
- López Reventon, C. (2016). El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games. *Apertura. Revista de innovación educativa*, 8(1), 1–15. <http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v8n1/2007-1094-apertura-8-01-00010.pdf>
- Marcano Lárez, B. (2006). Estimulación emocional de los videojuegos: efectos en el aprendizaje. *Education in the knowledge society (EKS)*, 7(2), 8.
- Martí Parreño, J. (2010). *Marketing y videojuegos. Product Placement, in-game advertising y advergames* (ESIC (ed.)). Libros Profesionales de Empresa.
- Martín del Pozo, M. (2015). Videojuegos y aprendizaje colaborativo. Experiencias en torno a la etapa de Educación Primaria. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(2), 69. <https://doi.org/10.14201/eks20151626989>
- Padilla Zea, N., Collazos Ordoñez, C., Gutiérrez Vela, F. L., y Medina Medina, N. (2012). Videojuegos educativos: Teorías y propuestas para el aprendizaje en grupo. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 22(1), 139. <https://doi.org/10.18359/rcin.254>
- Raña, J. (2013). Los microciberjuegos y el aprendizaje de las Ciencias Sociales: el mundo java [The microcybergames and the learning of the Social Sciences: The java world]. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 236–246.
- Reyes-Hernández, K. L., Sánchez-Chávez, N. P., Toledo-Ramírez, M. I., Reyes-Gómez, U., Reyes-Hernández, D. P., y Reyes-Hernández, U. (2014). Los videojuegos: Ventajas y perjuicios para los niños. *Revista Mexicana de Pediatría*, 81(2), 74–78.
- Roncancio-Ortiz, A. P., Ortiz-Carrera, M. F., Llano-Ruiz, H., Malpica- López, M. J., y Bocanegra-García, J. J. (2017). El Uso de los Videojuegos como Herramienta Didáctica para Mejorar la Enseñanza-Aprendizaje: Una Revisión del Estado del Tema. *Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, 17(2), 36–46.
- Semana. (2013). *Los videojuegos estimulan la creatividad en adolescentes*. Semana. <http://bit.ly/36ffXLA>
- Trenta, L. M., y Laguna, U. D. La. (2012). Orígenes del videojuego: conexiones históricas y sociales de un producto cultural. *Actas – IV Congreso Internacional Latina de Comunicación, August*, 1–11.
- Valderrama Ramos, J. A. (2011). Videojuegos y Educación explorando aprendizajes entre adolescentes. En *Tesis de Maestría*. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente, Guadalajara, Jal.

Material Didáctico con Realidad Aumentada para el Tema de Fracciones con Mismo Denominador

Andrea Ivonne Hernández Pérez¹, Marco Alberto Mendoza Pérez²

^{1,2} Centro Universitario UAEM Valle de Chalco

Avenida Hermenegildo Galeana 3, María Isabel, 56615, Estado de México

¹hivonnedz@gmail.com, ²marco_alberto83@hotmail.com

Resumen. El objetivo principal del presente trabajo de investigación fue implementar un material didáctico con Realidad Aumentada para la enseñanza del tema de fracciones con mismo denominador, utilizando el modelo Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE), que sirva principalmente como una estrategia didáctica creativa e innovadora, que tenga un impacto significativo en los alumnos y así mismo comprobar que es una herramienta que sirve de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La implementación del material didáctico se llevó a cabo en un grupo de 14 alumnos de cuarto grado de primaria, donde se obtuvieron altos niveles de aceptación, atención, interés y motivación por comprender el tema de fracciones.

Palabras Clave: Enseñanza-aprendizaje, Estrategia didáctica, Fracciones, Material Didáctico, Modelo ADDIE, Realidad Aumentada.

1 Introducción

La Realidad Aumentada consiste en añadir elementos virtuales a una realidad que ya existe, en vez de crear esa realidad desde cero, por lo tanto, el usuario desde su entorno físico y real tiene una libre interacción con dichos elementos virtuales, los cuales pueden ser objetos en 3D, imágenes u otro tipo de información generada en una computadora.

Telefonica (2011) mencionó que sectores tales como el militar, la manufactura y mantenimiento automovilístico y aeronáutico, así como el entrenamiento de habilidades y destrezas han venido utilizando más la tecnología de la Realidad Aumentada.

Edel Navarro (2016) definió a la enseñanza como un proceso en el cual se comunican o transmiten conocimientos específicos o generales sobre alguna materia, así mismo la enseñanza se limita solo a transmitir por diversos medios, determinados conocimientos.

En base a los autores (Jiménez y Robles, 2016) las estrategias didácticas hacen referencia a las tareas y actividades que un docente aplica para lograr objetivos de aprendizaje en los estudiantes, dichas estrategias brindan grandes posibilidades y expectativas para mejorar la práctica educativa. El docente al comunicar conocimientos utiliza las estrategias con el objetivo de promover la adquisición, elaboración y comprensión de dichos conocimientos.

Como definición de material didáctico (Morales Muñoz, 2012) menciona que es el conjunto de medios materiales, los cuales pueden ser físicos o virtuales que se involucran y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuya principal función es la

motivación ya que despierta el interés de los estudiantes, así mismo sirven como guía facilitando la actividad docente y tienen la capacidad de adaptarse a cualquier tipo de contenido, entre algunas otras de sus funciones se encuentran las siguientes:

- Proporcionar información. La información que brinda al estar en un contexto educativo debe ser de relevancia para que el receptor la comprenda con mejor facilidad.
- Cumplir con un objetivo. Una vez teniendo claro y determinado un objetivo se procede a la realización del material didáctico con todas las características que cumplan el objetivo.
- Guiar el proceso de E-A (enseñanza-aprendizaje). Los materiales didácticos ayudan a que el proceso de E-A no se desvíe de su camino, delimitando y teniendo claros los contenidos para no confundir a los estudiantes con información que no sea de gran importancia.
- Contextualizar a los estudiantes. Se puede y se debe incluir imágenes u objetos en los materiales didácticos para que los estudiantes los relacionen con lo que se explica, adentrándolos aún más en ello.
- Factibilizar la comunicación entre el docente y los estudiantes. Los materiales didácticos deben ser creados para que cualquier persona pueda entenderlos. Con estos se han generado estímulos en la relación entre los profesores y alumnos, ya que los primeros toman más en cuenta las características de las personas a quien se dirige el material y esto permite que los estudiantes aporten ideas y opiniones al momento de la explicación.
- Acercar las ideas a los sentidos. Al ser tan diversos los materiales didácticos pueden ser percibidos por los distintos sentidos humanos, esto es de gran apoyo para que los estudiantes vinculen la información de una forma más personal y hasta en algunos casos lo puedan llegar a relacionar con experiencias y así se pueda lograr que los aprendizajes sean significativos.

En el trabajo de (Reinoso Ortiz, 2012) la Realidad Aumentada durante las últimas dos décadas se ha aplicado en espacios educativos considerando a esta tecnología como una gran herramienta para mejorar la comprensión de la realidad, mejorando los aprendizajes y reforzando la motivación de los alumnos, así mismo, se han aplicado materiales didácticos basados en Realidad Aumentada los cuales brindan un gran recurso para las aulas de clases porque permiten la visualización de modelos y escenas en 3D con los cuales los alumnos pueden interactuar mejorando su experiencia en el aprendizaje, un ejemplo es un repositorio de escenas de Realidad Aumentada en desarrollo por el Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación (CATEDU), que permite visualizar modelos 3D relacionados con áreas como matemáticas, química, geología, biología y arte.

En matemáticas existe FETCH! Lunch Rush, una aplicación en Realidad Aumentada que enseña habilidades matemáticas a alumnos de primaria, dicha aplicación puede ser utilizada por los profesores como apoyo en sus clases (EDUCACIÓN 3.0, 2019).

En base a (Callejas Cuervo et al., 2011) el aprendizaje de un estudiante no solo depende de la modalidad educativa en la que este se encuentre sino también de cómo le son presentados los contenidos temáticos, de las actividades que mejoren su aprendizaje

y de la coherencia que exista entre los materiales educativos respecto a sus necesidades y objetivos en el ámbito educativo.

2 Modelo de diseño instruccional

Para McGriff (2000) ADDIE es un modelo de diseño instruccional que se enfoca al Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación de actividades y materiales de aprendizaje. El diseño instruccional enfoca una instrucción centrándose en el alumno en vez de centrarse en el profesor para que así tenga lugar un aprendizaje eficaz, por lo tanto, se analizan todas las necesidades de los alumnos, el modelo ADDIE consta de las siguientes fases:

- Análisis. Donde se define que es lo que se debe aprender, así mismo se define el problema, su origen y las posibles soluciones.
- Diseño. Proceso donde se debe especificar como será aprendido lo que se quiere aprender, definido desde la primera fase.
- Desarrollo. Donde se crean y producen todos los materiales que se ocuparan en el proceso de enseñanza.
- Implementación. Instalar o entregar el proyecto o materiales creados en un contexto real.
- Evaluación. Donde se determina que tan efectiva fue la instrucción.

Una vez definido el modelo se procede a detallar cada una de las fases que la conforman en base a este trabajo de investigación.

2.1 Análisis

Se detecto como problema la falta de motivación de los alumnos en temas de matemáticas, siendo esta ciencia de gran importancia a lo largo de los distintos niveles educativos, así como para la vida cotidiana. En el trabajo de Farias y Pérez (2010) se confirma esta problemática donde en cualquier nivel se considera a la asignatura de matemáticas como dura y rigurosa, generando un rechazo hacia su estudio, creando un ambiente de desmotivación que de no erradicarlo puede afectar el aprendizaje que se espera del estudiante.

Según Pacheco-Carrascal (2016) es común escuchar por parte de los alumnos y de las personas que las matemáticas son aburridas, tediosas y que no llaman la atención para estudiarlas y menos tratar de obtener aprendizaje de ellas, ante esta situación es evidente la falta de interés y motivación que causa el estudio de estas.

Miguez (2005) mencionó que la falta de motivación es señalada como una de las primeras causas del deterioro y uno de los principales problemas en el aprendizaje, en base a esto se dio a la tarea de crear e implementar un material didáctico para la enseñanza de operaciones básicas con fracciones del mismo denominador utilizando Realidad Aumentada. Se eligió el tema de fracciones ya que aparte de estar dentro de la ciencia de las matemáticas se necesitan materiales que logren que los estudiantes se

motiven y comprendan dicho tema desde un inicio, lo anterior en base a Arceo quien planteó la necesidad de dar un giro en la enseñanza de fracciones ya que algunos maestros presentan contenidos en este tema de manera abstracta, en vez de usar recursos como objetos, dibujos o figuras que fomenten el aprendizaje significativo de las fracciones (Aguilera Camacho y Morones Olivares, 2005, p.26), por esta razón se tiene el material del presente trabajo el cual logra captar toda la atención, interés y por lo tanto motiva a los alumnos a aprender este tipo de temas y así tener un aprendizaje eficaz y a su vez apoyando el proceso de enseñanza-aprendizaje de una forma novedosa.

2.2 Diseño

Se desarrolló una secuencia didáctica (ver Tabla 1) la cual sirvió para planear y guiar de mejor manera la implementación del material didáctico en forma de clase.

Tabla 1. Secuencia didáctica para la implementación del material didáctico.

Secuencia didáctica	
Asignatura: Matemáticas	Tema: Fracciones con mismo denominador
Propósito: Que el material didáctico cumpla con la enseñanza del tema, captando la atención de los alumnos, motivándolos y que sea útil para el apoyo de enseñanza-aprendizaje.	Aprendizaje esperado: Que los alumnos comprendan el tema y puedan realizar operaciones básicas entre fracciones con mismo denominador.
Duración: En una sola sesión con un tiempo máximo de 1 hora con 30 minutos.	
Recursos: Smartphone y tablet con el material didáctico, lápiz, hoja con el marcador de Realidad Aumentada y cuestionarios para evaluar al material didáctico.	
Actividades	
Inicio	-Presentación en el grupo. -Breve introducción sobre el concepto de Realidad Aumentada, interactuando con los alumnos y preguntando si conocen el tema o sus opiniones sobre el. -Explicación sobre el funcionamiento del material didáctico.
Desarrollo	-Se divide al grupo por la mitad y se les da un smartphone o una tablet. -Se guía a cada alumno en el uso del material didáctico y este comienza a interactuar con el en las distintas interfaces de cada operación a aprender.
Cierre	-Una vez que el alumno termine de interactuar con las interfaces de cada operación se le indica que ingrese a la interfaz de ejercicios y que los resuelva.
Instrumentos de Evaluación	-Una vez terminando todos los alumnos de interactuar con el material didáctico se les proporciona un cuestionario para que evalúen al material didáctico, este consta de 6 preguntas con opciones a responder.

Así mismo la Fig. 1 muestra el diagrama de flujo del material didáctico el cual ayuda a observar cómo se comporta la aplicación mediante los procesos que realiza al interactuando con ella.

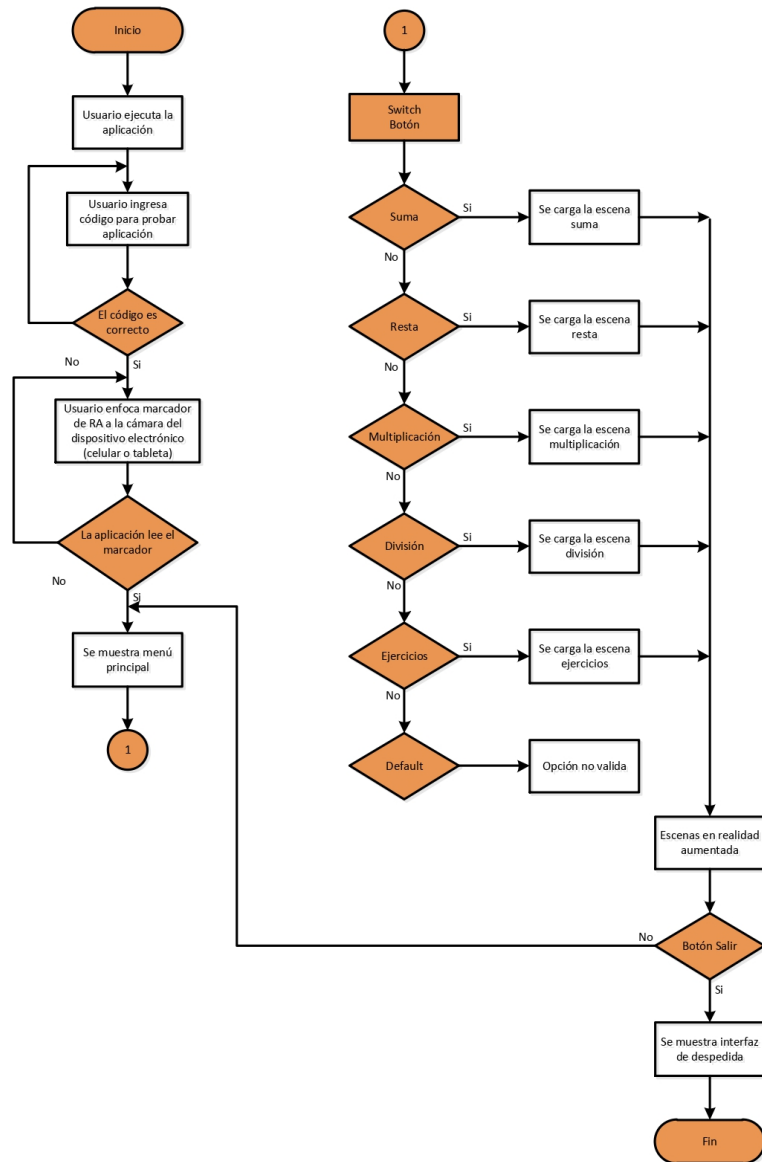


Fig. 1. Diagrama de flujo del material didáctico (Aplicación en Realidad Aumentada).

2.3 Desarrollo

El material didáctico consiste en una aplicación en Realidad Aumentada, para su desarrollo se utilizó la metodología de prototipos. El sitio web Blippar se utilizó para su creación, en él se pueden crear proyectos haciendo uso de dicha tecnología, los proyectos pueden trabajarse desde el entorno en 3D o por medio de scripts. Lo único que el sitio web requiere para ingresar es contar con una cuenta de correo electrónico y una contraseña.

Para esta aplicación todos los objetos en 3D fueron realizados en el software llamado MagicaVoxel, sirviendo de inspiración el Voxel Art, así mismo se pensó en la mejor forma de elaborar los objetos 3D para que estos fueran muy llamativos y captaran la atención de los estudiantes, como ejemplo en la Fig. 2 se observa un pastel el cual se utilizó para representar las fracciones y también se observa un número diseñado.



Fig. 2. Objetos 3D diseñados.

Usar la aplicación es muy fácil, primero un código para probar la aplicación tiene que estar emparejado entre el sitio web y el dispositivo electrónico, este último puede ser un smartphone o tablet, después el usuario tiene que enfocar el marcador de Realidad Aumentada a la cámara del dispositivo electrónico y si los pasos anteriores son correctos el menú principal de la aplicación es mostrado en Realidad Aumentada (ver Fig. 3) y de esta forma se puede comenzar a interactuar con la aplicación a través de los botones que contiene, los cuales llevan al usuario a la interfaz deseada.



Fig. 3. Menú principal de la aplicación en Realidad Aumentada.

2.4 Implementación

La implementación del material didáctico se realizó en una escuela primaria con 14 alumnos de cuarto grado (ver Fig. 4). Toda la implementación fue llevada a cabo siguiendo la secuencia didáctica que se realizó en la fase de Diseño.



Fig. 4. Implementación con alumnos de cuarto grado de primaria.

A cada alumno se le proporcionó una tablet o un smartphone para que así interactuaran con el material didáctico (ver Fig. 5).



Fig. 5. Alumna interactuando con el material didáctico.

2.5 Evaluación

Para determinar qué tan eficaz fue el material didáctico que se desarrolló, se elaboró un cuestionario (ver Fig. 6) con 6 preguntas, el cual se aplicó a los alumnos una vez que terminaron de interactuar con la aplicación.

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE OPERACIONES BÁSICAS CON FRACCIONES DEL MISMO DENOMINADOR		
Cuestionario para evaluar la aplicación. Subraya o encierra la respuesta, gracias por tu colaboración.		
1. ¿La aplicación se te hizo llamativa a simple vista?	Sí	Más o Menos No
2. ¿Comprendiste el tema explicado en la aplicación?	Sí	Más o Menos No
3. ¿Fue más interesante para ti aprender con esta aplicación?	Sí	Más o Menos No
4. ¿Te gustó la aplicación?	Sí	Más o Menos No
5. ¿Se te hizo fácil manejar la aplicación?	Sí	Más o Menos No
6. ¿Te gustaría aprender más temas usando aplicaciones de este tipo?	Sí	No
Elaboró: Andrea Ivonne Hernández Pérez Asesor: Dr. Marco Alberto Mendoza Pérez		

Fig. 6. Cuestionario de evaluación para el material didáctico.

En base a las respuestas de los alumnos en el cuestionario se obtuvieron los siguientes resultados:

- Al 86% de los alumnos se les hizo llamativo el material didáctico.
- El 79% de los alumnos comprendieron en su totalidad el tema explicado.
- El 100% de los alumnos consideraron que se les hizo más interesante aprender con la aplicación.
- Al 100% de los alumnos les gustó la aplicación.
- Un 43% de los alumnos considero que la aplicación era fácil de manejar, el otro 43% menciona que no fue tan fácil.
- Al 93% de los alumnos les gustaría aprender más temas usando material didáctico como este.

En general la aplicación (material didáctico) tuvo un gran nivel de aceptación y buenos resultados. Para ilustrar lo anterior, se presenta la Fig. 7 con los resultados a modo de gráficas.

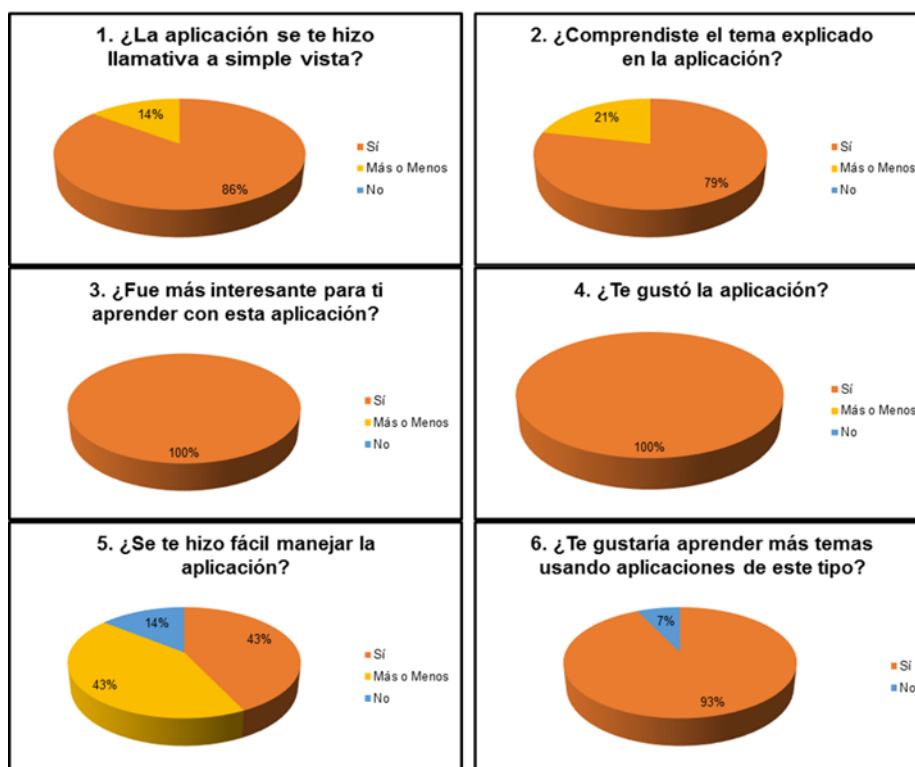


Fig. 7. Gráficas con los resultados de la evaluación.

3 Conclusiones y trabajos futuros

En base a los resultados obtenidos se llega a la conclusión de que el material didáctico fue en su mayoría bien aceptado, a los alumnos les gusto mucho, ellos se encontraban más que fascinados al usar la aplicación, mostraban mucho interés y participación, algunos mencionaron que con materiales como este, ellos si aprendían mejor y de una manera más divertida, por lo tanto se cumplió con el objetivo deseado, se logró una completa motivación en los alumnos y se considera al material didáctico como una excelente herramienta para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, con esta estrategia didáctica se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de una forma más interesante, dinámica y divertida.

Se considera una buena idea ir adecuando este tipo de materiales didácticos a los procesos de enseñanza-aprendizaje de las diferentes disciplinas, ya que los alumnos están más que dispuestos, interesados y atentos por aprender usando tecnologías como esta, sería un gran beneficio para ellos y también es una buena forma de que vayan

dándose una idea de todo lo que se puede lograr con este tipo de tecnología que está al alza actualmente.

Con esto último se considera que los materiales didácticos pueden y deben jugar un papel importante en el ámbito educativo para que en conjunto con los métodos de enseñanza tradicionales se pueda lograr una mejor efectividad en los objetivos educativos, con el material didáctico implementado en este trabajo de investigación no se pretende suplantar a los métodos de enseñanza tradicionales sino de trabajar en conjunto con ellos de una manera más innovadora.

En trabajos futuros se pretende implementar el material didáctico en más escuelas con más alumnos y aplicar un pretest y postest para demostrar que hubo un verdadero grado de avance en su aprendizaje.

Referencias

- Aguilera Camacho, A., y Morones Olivares, A. Vanessa. (2005). *Intervención sobre problemas de fracciones a dos grupos de sexto año de primaria*. Universidad Pedagógica Nacional, México, D.F.
- Callejas Cuervo, M., Hernández Niño, E. J., y Pinzón Villamil, J. N. (2011). Objetos de aprendizaje, un estado del arte. *Entramado*, 7(1), 176–189.
- Edel Navarro, R. (2016). El concepto de enseñanza-aprendizaje. *RED científica, Ciencia, Tecnología y Pensamiento*.
- EDUCACIÓN 3.0. (2019). *10 aplicaciones de realidad aumentada para el aula*. EDUCACIÓN 3.0 Lider Educativo en Innovación Educativa.
- Farias, D., y Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación Universitaria*, 3(6), 33–40. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062010000600005>
- Jiménez, A., y Robles, F. (2016). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista EDUCATECONCIENCIA*, 9(10), 106–113.
- McGriff, S. J. (2000). Instructional System Design (ISD): Using the ADDIE Model Instructional. *Instructional Systems, College of Education, Penn State University*, 1–2. https://doi.org/10.5005/jp/books/10200_4
- Miguez, M. (2005). El núcleo de una estrategia didáctica universitaria: motivación y comprensión. *Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa [en línea]*, 1(May), 1–11.
- Morales Muñoz, P. A. (2012). *Elaboración de material didáctico*. Red Tercer Milenio. http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf
- Pacheco-Carrascal, N. (2016). La motivación y las matemáticas. *Eco.Mat.*, 7(1), 149–158.
- Reinoso Ortiz, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación. En E. y T. Asociación Espiral (Ed.), *Tendencias Emergentes En Educación Con Tic* (pp. 175–196).
- Telefónica. (2011). Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo. En *Fundación Telefónica* (Vol. 10). <http://realidadaugmentada-fundaciontelefonica.com/realidad-aumentada.pdf%5Cnhttp://www.fundacion.telefonica.com/debateyconocimiento/publicaciones/index.htm%5Cn>

Tendencias en la investigación de los sistemas tutores afectivos: una revisión sistemática de la literatura

Arlem Aleida Castillo Avila¹, Juan Manuel González Calleros¹, Josefina Guerrero García¹.

¹ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
arlemaleida.castilloavila@viep.com.mx {juanmanuel.gonzalez,
josefina.guerrero}@correo.buap.mx,

Resumen. Los sistemas tutores inteligentes han generado una amplia gama de investigaciones con perspectivas multidisciplinarias y distintas aplicaciones. Una de ellas es la adaptación a las emociones que se presentan durante el proceso de aprendizaje. En este documento se presentan los resultados de una revisión sistemática de la literatura alrededor de los tutores inteligentes afectivos. Se realizó un análisis bibliométrico de 195 documentos obtenidos de la Web of Science, Scopus, ERIC y Dimensions. Se reportan los principales hallazgos en relación a 4 preguntas de investigación, y conclusiones preliminares.

Palabras Clave: Tutores Inteligentes Afectivos, Sistemas Tutores Inteligentes, Aprendizaje Mediado por Computadora.

1 Introducción

El proceso de aprendizaje puede ser evaluado desde diferentes perspectivas. Aunque el objetivo general es el mismo, en la literatura se han analizado características como el desempeño del estudiante, su motivación, interés o confianza en sus conocimientos después de haber sido parte de un curso o clase. El proceso de aprendizaje no sólo se asocia al contexto cognitivo del estudiante sino a otros factores como su personalidad y sus emociones. Dentro del aula el profesor influye en el estado emocional de los estudiantes y esto a su vez en la efectividad del proceso (Mohan et al., 2018). Sin embargo, cada persona experimenta una reacción diferente a una misma situación; por lo que la toma de decisiones con respecto a las actividades pedagógicas, contenido temático, y presentación del material didáctico, no tendrá el mismo efecto para todo un grupo de trabajo. Diversos investigadores dentro del campo de la enseñanza y las ciencias cognitivas destacan la necesidad de la personalización del proceso como un punto clave para optimizar el aprendizaje y lograr que sea significativo en el estudiante (Kürşat Erümit & Çetin, 2020; VanLehn, 2011).

Existen herramientas tecnológicas que permiten la mediación y personalización del aprendizaje y su evaluación continua, como son los sistemas tutores inteligentes (ITS, por sus siglas en inglés). Estos sistemas se componen de cuatro modelos que incluyen las principales entidades y actores presentes en el proceso de aprendizaje (Cruces & De Arriaga, 2000). Han sido utilizados como complemento al aprendizaje presencial; es decir, bajo el paradigma del aprendizaje combinado (b-learning), y también como implementaciones del proceso de aprendizaje electrónico y con uso de dispositivos móviles (e-learning y m-learning) sin la intervención directa del docente. Debido a su

arquitectura basada en modelos se pueden diseñar ITS donde se incluyan variables necesarias para una entidad en particular; por ejemplo, el estado emocional del estudiante. Así mismo, existen los ITS adaptativos que modifican parte de su comportamiento ante los cambios en sus componentes para lograr un objetivo, en este caso, mejorar la efectividad del proceso de aprendizaje a través del material educativo utilizado por el sistema.

El concepto de ITS surge en la década de los 70's y desde entonces ha habido una amplia gama de investigaciones alrededor del mismo. La naturaleza divergente del proceso de aprendizaje y sus aplicaciones en diferentes campos, así como las disciplinas que envuelven a los sistemas tutores, han generado varias ramas de investigación, enfoques, técnicas y usos de los ITS, por lo que existe una basta cantidad de recursos literarios. Como parte de esta investigación se realizó una búsqueda de la literatura más relevante sobre los conceptos que involucran la medición del aprendizaje mediado por tecnología, específicamente por los ITS's, en los que se toma en cuenta la integración de las emociones en el proceso o en la evaluación final. En el resto del documento se reportan los primeros hallazgos cuantitativos sobre los resultados de la primera etapa de la revisión literaria. Así como el análisis cualitativo de una selección de 14 documentos más relevantes para dar pie a la obtención de conclusiones.

2 Método

Se realizó una búsqueda de los conceptos relevantes alrededor de la medición de los objetivos de aprendizaje mediado por tutores inteligentes que toman en cuenta las emociones durante el proceso. La metodología de revisión está basada en la seguida por Xie et al. en (Xie et al., 2019) y las recomendaciones de Okoli en (Okoli & Schabram, 2010). El criterio de búsqueda surge a partir de la definición de 3 descriptores principales: *learning outcomes*, *intelligent tutoring systems*, y *emotions*. Las bases de datos utilizadas son Scopus, Web of Science, ERIC y Dimensions. La consulta ingresada en los sistemas de búsqueda fue ("*learning outcomes*" AND ("*Intelligent tutoring system*" OR "*ITS*" OR "*intelligent tutor*" OR "*cognitive tutor*") AND (*emotion* OR *emotions* OR *affection*)).

En esta primera búsqueda literaria se responde a las siguientes preguntas de investigación: (1) ¿Cuáles son las principales fuentes de información en relación a los ITS que integran las emociones en el proceso de aprendizaje? (2) ¿Quiénes son los principales autores en relación al problema específico de los tutores inteligentes afectivos? (3) ¿Cuáles son las palabras clave más relevantes en relación a la evaluación del aprendizaje mediado por un ITS? (4) ¿Cuáles son las principales disciplinas en las que se ha hecho investigación sobre los ITS adaptativos a las emociones?

Después de realizar un análisis estadístico, se realizó un análisis cualitativo para responder a las siguientes preguntas de investigación, (5) ¿Cuáles son los hallazgos más relevantes en la integración de las emociones dentro de los sistemas tutores inteligentes?, (6) ¿Cuál es el estado de la investigación de los sistemas tutores afectivos en México?

2.1 Clasificación y análisis

Los documentos se clasificaron a partir de cinco características en relación a la calidad de la metodología del estudio de investigación, incluyendo (a) Años, (b) Fuentes de información, (c) Autores, (d) Tipos de publicaciones, y (e) Áreas de conocimiento. El método de análisis de esta etapa es examinar las tendencias y patrones de documentos en relación a las características mencionadas.

3 Resultados

Se obtuvieron un total de 195 artículos, publicados entre el 2001 hasta el 2020, provenientes de las bases de datos Scopus, Web of Science, ERIC y Dimensions. La tendencia de producción en este periodo se muestra en la Fig. 1. Se observa una tendencia al alza que tiene puntos altos en 2010, 2013 y 2019. La Fig. 2 muestra la distribución de los 195 documentos en relación al tipo de documento. El 45.1% de los documentos son artículos de revista, 40% son artículos de conferencia, un 7.2% son revisiones de la literatura, mientras que un 5.1% forman capítulos de libros. El 2.1% son libros publicados y el 0.5% son revisiones de conferencias. Los resultados del análisis estadístico se exponen en las respuestas a las primeras 4 preguntas de investigación.

Para el análisis cualitativo se realizó un filtrado de los documentos encontrados. Se eliminaron 37 documentos que no se refieren a tutores como herramientas tecnológicas, 54 documentos cuya contribución era en el área del cómputo afectivo y no en el área educativa, 26 documentos que no utilizan tutores afectivos, sino agentes afectivos para el aprendizaje mediado por computadora y 3 libros de fundamentos teóricos en relación a los sistemas tutores inteligentes.

Finalmente, de los 75 documentos restantes, se hizo un análisis comparativo de los 14 documentos más relevantes, tomando como indicadores el número de citas, la productividad de los autores, la fuente de información de procedencia y el resumen del artículo. En la Fig. 3 se resume el proceso de exclusión de los registros encontrados.

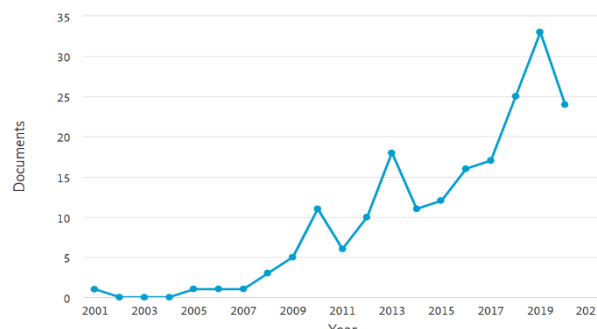


Fig. 1. Número de artículos publicados por año entre 2001 y 2020.

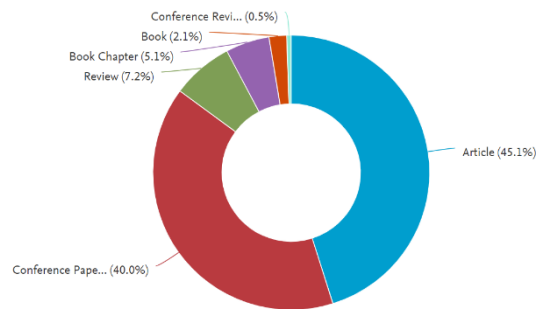


Fig. 2. Comparativa de los tipos de publicación de los documentos analizados.

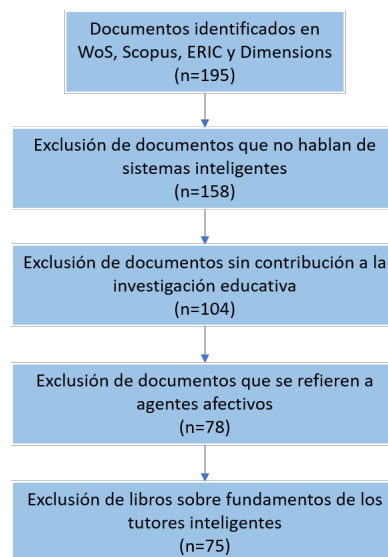


Fig. 3. Diagrama de flujo del filtrado de documentos revisados.

Pregunta 1: ¿Cuáles son las principales fuentes de información en relación a los ITS que integran las emociones en el proceso de aprendizaje?

Las principales fuentes incluidas son (1) Lecture Notes In Computer Science Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics, (2) Computers And Education, (3) International Journal Of Artificial Intelligence In Education, (4) Computers In Human Behavior, (5) ACM International Conference Proceeding Series, (6) Ceur Workshop Proceedings, (7) Educational Psychology

Review, (8) Frontiers In Psychology, (9) Journal Of Educational Psychology, (10) British Journal Of Educational Technology. La Fig. 4 muestra la cantidad de documentos provenientes de las principales fuentes. La Tabla 1 contiene la relación entre artículos publicados por cada fuente entre 2001 y 2020.

Tabla 1. Número de publicaciones por cada fuente de información entre 2001 y 2020.

<i>Título de la Fuente</i>	<i>No. De publicaciones</i>
Lecture Notes in Computer Science Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics	31
Computers and Education	15
International Journal of Artificial Intelligence in Education	8
Computers in Human Behavior	7
ACM International Conference Proceeding Series	5
Ceur Workshop Proceedings	4
Educational Psychology Review	4
Frontiers in Psychology	4
Journal of Educational Psychology	4
British Journal of Educational Technology	3

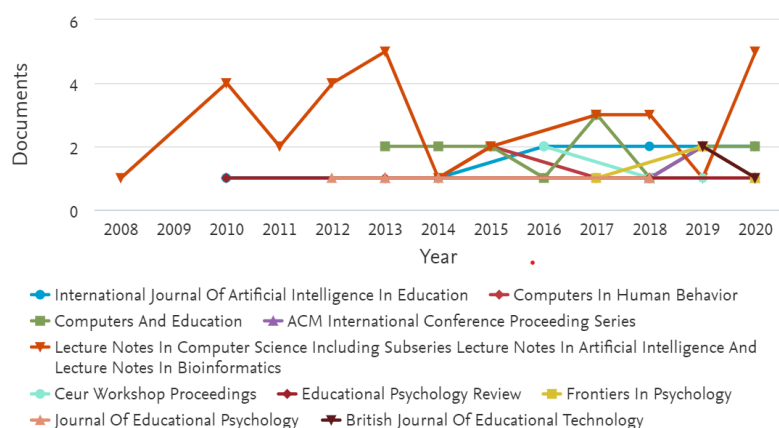


Fig. 4. Documentos por fuente de información.

Pregunta 2: ¿Quiénes son los principales autores en relación al problema específico de los tutores inteligentes afectivos?

Uno de los objetivos de esta revisión de la literatura es identificar a los principales autores que abordan el problema de interés de la investigación. Después de hacer un análisis de los 195 documentos correspondientes al conjunto obtenido, se identificaron como autores más productivos aquellos mostrados en la Fig. 5. Cabe destacar que en este análisis sólo se identifica la producción y no las citas de cada autor. Los 10 autores más productivos incluyen a (1) Arroyo, I., (2) Muldner, K., (3) Baker, R.S., (4)

Azevedo, R., (5) Burleson, W., (6) Lester, J.C., (7) Baker, R.S.J.D., (8) D'Mello, S., (9) Lester, J.C, y (10) Woolf, B.P.

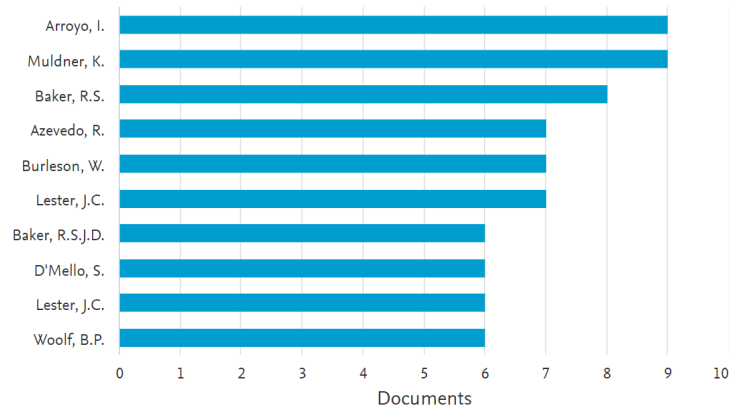


Fig. 5. Número de documentos publicados por los 10 autores más productivos de 2001 a 2020.

Pregunta 3. ¿Cuáles son las palabras clave más relevantes en relación a la evaluación del aprendizaje mediado por un ITS?

Se realizó un análisis de los resúmenes y palabras clave de los 195 documentos obtenidos para generar un mapa con los conceptos en común más relevantes y las relaciones entre ellos. La Fig. 6 muestra la red visual obtenida y la Fig. 7 muestra un mapa de calor que señala la relevancia de cada concepto en relación al conjunto de documentos. Los conceptos de frustración y confusión, así como expresión facial, aparecen entre los nodos más grandes. También se puede observar que las matemáticas son el único campo de aplicación que aparece recurrentemente en los documentos.



Fig. 6. Red de palabras clave de los 195 documentos analizados.

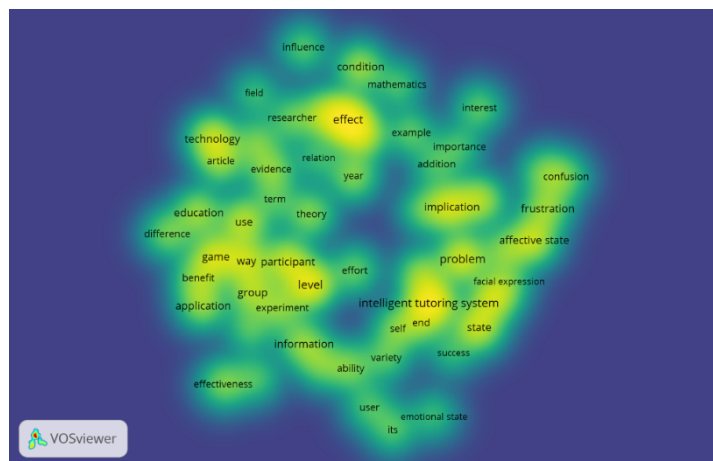


Fig. 7. Densidad de los principales conceptos obtenidos de los 195 documentos analizados.

Pregunta 4. ¿Cuáles son las principales disciplinas en las que se ha hecho investigación sobre los ITS adaptativos a las emociones?

Los 195 documentos se clasificaron en relación al área de conocimiento del que proviene cada investigación. En la Fig. 8. se muestra un comparativo entre las áreas y su producción científica alrededor de los ITS afectivos. El 41% de los documentos provienen del área de las ciencias computacionales, seguida por las ciencias sociales con un 27.2% y las matemáticas con un 10.1%. En una cuarta instancia se encuentra la psicología con 9.2% y debajo las ingenierías con 5.2% y las artes y humanidades con 3.2%. Una mínima parte de los documentos pertenece al área de negocios con 0.9%, las ciencias de decisión, la economía y ciencias materiales, cada una con 0.6% y el 1.4% proveniente de otras áreas.

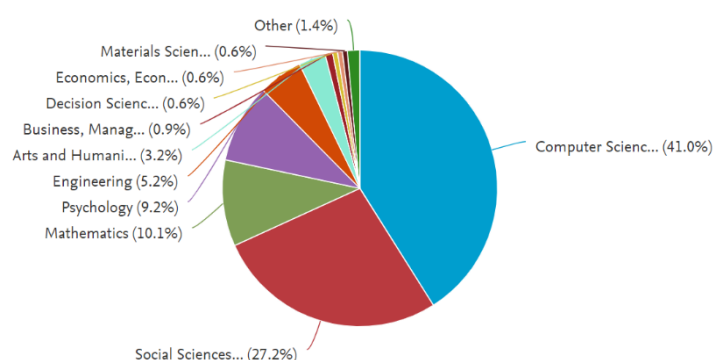


Fig. 8. Clasificación de los 195 documentos en relación al área de estudio.

Pregunta 5. ¿Cuáles son los hallazgos más relevantes en la integración de emociones dentro de los sistemas tutores inteligentes?

La integración del estado emocional en el proceso de aprendizaje mediado por tecnología se ha desarrollado dando soporte a dos grandes fases.

Identificación de las emociones en el aprendizaje

La primera fase consiste en identificar las emociones persistentes y esporádicas que se presentan comúnmente durante la sesión de aprendizaje con un sistema tutor inteligente. Los fundamentos de la identificación de emociones en los tutores inteligentes son los de la teoría de las seis emociones básicas (ira, disgusto, miedo, alegría, tristeza y sorpresa) (Ekman, 1997), y el modelo OCC (Ortony et al., 1988) que contempla 14 emociones secundarias. En el contexto educativo se ha propuesto una clasificación de emociones académicas, Pekrun (1992) propone cuatro emociones positivas (alegría, esperanza, orgullo y alivio) y cinco negativas (aburrimiento, ansiedad, miedo y desesperanza).

En 2010, D'Mello et al. identificaron 13 emociones que clasificaron en 3 grupos (D'Mello et al., 2010). En la tabla 2 se muestra la clasificación propuesta por D'Mello. No obstante, se suele referir al estado emocional en relación a su valor. Es decir, si la emoción se percibe como positiva o negativa, y a su vez si la emoción es activa o pasiva (Mayer, 2020; Russell, 1983). De manera similar, (Duffy et al., 2018) identificaron el placer, como la emoción positiva activa más recurrente, y la ansiedad, como la emoción negativa activa más recurrente, en un escenario de estudiantes de medicina. A su vez, Lehman et al. (2012) trabaja la identificación de la confusión en periodos de interacción cortos con AutoTutor (Graesser et al., 1999).

Tabla 2. Emociones identificadas por D'Mello.

<i>Categoría</i>	<i>Emociones</i>
Rutinarias	Aburrimiento
	Confusión
	Curiosidad
	Frustración
Esporádicas	Ansiedad
	Felicidad
Excepcionales	Rechazo
	Eureka
	Ira
	Disgusto
	Miedo
	Tristeza
	Sorpresa

Medición de las emociones

En cuanto a la medición automática de emociones, la diversidad de métodos existentes en la literatura se divide en dos categorías. Aquellos que adquieren, utilizan y procesan el lenguaje natural del estudiante durante la sesión; y aquellos que toman otros indicadores presentes en el proceso interactivo a corto plazo.

Desde el punto de vista computacional existen muchas técnicas y herramientas para adquirir información sobre el estado emocional de una persona. El cómputo afectivo es un área de investigación donde se analiza y se desarrolla tecnología cuyo comportamiento es influenciado por las emociones de los usuarios. Particularmente, en el desarrollo de ITS's afectivos se ha hecho uso de indicadores directos, como cuestionarios, e indirectos como seguimiento de gestos y movimientos, para adquirir información relevante, tanto antes, como durante y después de las sesiones interactivas que un estudiante tiene con un sistema tutor. Más allá de las diferentes categorías en cuanto a los datos adquiridos, Mahmoud hace una clasificación de las herramientas de adquisición utilizadas en el contexto de los ITS que distingue aquellas que adquieren datos de comportamiento de las que adquieren datos psicológicos, ya sea utilizando sensores o métodos de auto reporte de datos. Sobresalen los métodos de auto reporte por su bajo costo de implementación. Se ha hecho uso de herramientas verbales como cuestionarios y entrevistas o indicadores independientes del lenguaje, como escalas Likert. Java sensei (Zatarain Cabada et al., 2015) y SentBuk, Martín et al. (2012) hacen uso del análisis de comentarios de retroalimentación para detectar las emociones del usuario después de las sesiones interactivas. Por otro lado, el uso de sensores como los electroencefalogramas, electrocardiogramas, seguidores del ojo e incluso cámaras de video, han permitido innovar en el análisis de la información emocional de los estudiantes. El reconocimiento de emociones a través del análisis facial se ha utilizado recientemente con la ventaja de la facilidad de implementación con teléfonos inteligentes o computadoras portátiles. El auge de la inteligencia artificial ha permitido el uso de modelos sofisticados en el análisis de emociones. El análisis del discurso ya sea textual o verbal, utilizando sistemas de aprendizaje de máquina ha sido aplicado dentro de muchos dominios, abriendo una oportunidad al campo de los ITS.

Pregunta 6. ¿Cuál es el estado de la investigación de los sistemas tutores afectivos en México?

Dentro de las bases de datos consultadas, el porcentaje de registros que provienen de países latinoamericanos es significativamente bajo. En la revisión sobre aprendizaje personalizado mediado por la tecnología de Xie (Xie et al., 2019), México está en el lugar 34 de 50 países en cuanto a niveles de producción en el desarrollo de la investigación en este ámbito. Entre los trabajos que destacan en las bases de datos están el de Gudino-Penaloza et al. (2009), que implementa la adaptación de un tutor inteligentes a las necesidades de los estudiantes de preparatoria en un curso de probabilidad y estadística. El de Padrón-Rivera (Padrón-Rivera et al., 2016), que consiste en el análisis de la relación entre las unidades de acción y los estados afectivos que presentan los estudiantes de un curso de matemáticas guiado por un tutor inteligente. Y Fermat (Zatarain Cabada et al., 2012), que es un tutor de matemáticas dentro de una red social que utiliza datos verbales y no verbales para identificar las

emociones presentes en la sesión interactiva y a su vez da respuesta a través de un agente afectivo. En la Fig. 10 se muestra la interfaz de Fermat cuando un agente afectivo está dando una instrucción guiada al estudiante.

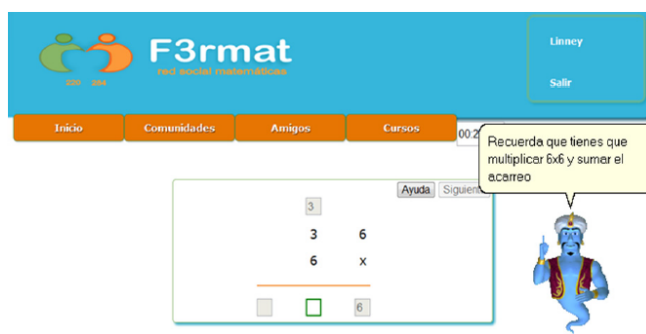


Fig. 10. Interfaz de Fermat (Zatarain Cabada et al., 2012).

4 Conclusiones y trabajo futuro

De una primera revisión de la literatura sobre los ITS afectivos se obtuvieron 195 documentos utilizando 3 descriptores del problema observado. Al realizar un análisis bibliométrico de este conjunto de documentos se puede observar que el estudio e interés de la comunidad científica sobre los ITS afectivos es creciente, aunque tuvo bajas en 2011 y 2014, pero que en 2019 tiene un alto porcentaje de producción. Tomando en cuenta la situación mundial actual y los cambios en las prácticas educativas, se espera que la investigación relacionada a la mediación tecnológica del proceso de enseñanza aumente, incluyendo el desarrollo de ITS.

Las fuentes de información son principalmente revistas relacionadas al desarrollo computacional, lo que tiene sentido ya que casi la mitad de los documentos provienen de esta disciplina. Sin embargo, también hay relevancia en las revistas con enfoque pedagógico, por lo que existe investigación importante no sólo en el desarrollo de las herramientas sino en la fundamentación del dominio de aplicación.

Las palabras clave arrojaron como relevantes los conceptos de *frustración* y *confusión*, que de acuerdo a los métodos de identificación de emociones centradas en el aprendizaje, son dos de las emociones negativas orientadas al aprendizaje. Como única emoción positiva aparece la palabra *interés* en un nodo relativamente pequeño. Esto hace notar la existencia de un área de oportunidad en relación al análisis de las emociones positivas orientadas al aprendizaje.

Por otro lado, aunque hay una gran cantidad de contribuciones, tanto en el área tecnológica como en el área educativa, no hay una gran cantidad de estudios que reporten la utilidad de la integración de las emociones con respecto a objetivos de aprendizaje específicos.

Finalmente, tanto en los resultados estadísticos como en el análisis cualitativo de los documentos relevantes, se hace evidente la necesidad de aplicar y reportar los resultados en el contexto mexicano en ambos sentidos, educativo y tecnológico.

Referencias

- Cruces, A. L. L., & De Arriaga, F. (2000). Reactive agent design for intelligent tutoring systems. *Cybernetics and Systems*, 31(1), 1–47. <https://doi.org/10.1080/019697200124900>
- D’Mello, S. K., Lehman, B., & Person, N. (2010). Monitoring affect states during effortful problem solving activities. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 20(4), 361–389. <https://doi.org/10.3233/JAI-2010-012>
- Duffy, M. C., Lajoie, S. P., Pekrun, R., & Lachapelle, K. (2018). Emotions in medical education: Examining the validity of the Medical Emotion Scale (MES) across authentic medical learning environments. *Learning and Instruction*, 70(May), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.07.001>
- Ekman, P. (1997). Universal facial expressions of emotion. En P. M. P. Segerstrale U (Ed.), *California Mental Health*. Nonverbal communication: Where nature meets culture.
- Graesser, A. C., Wiemer-Hastings, K., Wiemer-Hastings, P., & Kreuz, R. (1999). AutoTutor: A simulation of a human tutor. *Cognitive Systems Research*, 1(1), 35–51. [https://doi.org/10.1016/S1389-0417\(99\)00005-4](https://doi.org/10.1016/S1389-0417(99)00005-4)
- Gudino-Penaloza, F., Mendoza, M. G., Gress, N. H., & Vargas, J. M. (2009). Intelligent tutorial system for teaching of probability and statistics at high school in Mexico. *World Journal on Educational Technology*, 1(2), 87–97. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=psyc6&NEWS=N&AN=2012-24283-003>
- Kürşat Erümit, A., & Çetin, İ. (2020). Design Framework of Adaptive Intelligent. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/doi.org/10.1007/s10639-020-10182-8>
- Lehman, B., D’Mello, S., & Graesser, A. (2012). Confusion and complex learning during interactions with computer learning environments. *Internet and Higher Education*, 15(3), 184–194. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2012.01.002>
- Martín, J. M., Ortigosa, A., & Carro, R. M. (2012). SentBuk : Sentiment analysis for e-learning environments. *2012 International Symposium on Computers in Education (SIIE)*, 1–6.
- Mayer, R. E. (2020). Searching for the role of emotions in e-learning. *Learning and Instruction*, 70(May), 101213. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.05.010>
- Mohanani, R., Stringfellow, C., & Gupta, D. (2018). An emotionally intelligent tutoring system. *Proceedings of Computing Conference 2017, 2018-Janua(July)*, 1099–1107. <https://doi.org/10.1109/SAI.2017.8252228>
- Morales, R. (2009). World Journal on Educational Technology. *Technology*, 2(February 2015), 110–117.
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. *Working Papers on Information Systems*, 10(26), 49. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1954824>
- Ortigosa, A., Martín, J. M., & Carro, R. M. (2013). Sentiment analysis in Facebook and its application to e-learning. *Computers in Human Behavior*, 31(1), 527–541. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.05.024>
- Ortony, A., Clore, G. L., & Collins, A. (1988). *The Cognitive Structure of Emotions*. Cambridge University Press. <http://www.jstor.org/stable/2074241>
- Padrón-Rivera, G., Rebolledo-Mendez, G., Parra, P. P., & Huerta-Pacheco, N. S. (2016). Identification of action units related to affective states in a tutoring system for mathematics. *Educational Technology and Society*, 19(2), 77–86.

- Pekrun, R. (1992). The Impact of Emotions on Learning and Achievement: Towards a Theory of Cognitive/Motivational Mediators. *Applied Psychology*, 41(4), 359–376. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.1992.tb00712.x>
- Russell, J. A. (1983). Pancultural aspects of the human conceptual organization of emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(6), 1281–1288. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.6.1281>
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197–221. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>
- Xie, H., Chu, H. C., Hwang, G. J., & Wang, C. C. (2019). Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017. *Computers and Education*, 140(June), 103599. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103599>
- Zatarain Cabada, R., Barrón Estrada, L., & González Hernández, R. (2015). An affective learning environment for Java. *Proceedings - IEEE 15th International Conference on Advanced Learning Technologies: Advanced Technologies for Supporting Open Access to Formal and Informal Learning, ICALT 2015, July*, 350–354. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2015.53>
- Zatarain Cabada, R., Reyes Garcia, C. A., & Hernández Pérez, Y. (2012). Fermat: Merging affective tutoring systems with learning social networks. *Proceedings of the 12th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2012, July*, 337–339. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2012.140>

Comparativa de tecnologías para lectura de comprensión

Adelina Escobar Acevedo¹, Josefina Guerrero García¹

¹Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,
Av. San Claudio y 18 Sur, Ciudad Universitaria, Puebla, México
adelina.escobar@alumno.buap.mx, josefina.guerrero@buap.mx

Resumen. La lectura ha evolucionado con la llegada de la era digital, los desarrollos tecnológicos actuales intentan apoyar a los estudiantes en la lectura de comprensión. Sin embargo, este tipo de dominios llamados mal definidos, son un desafío tecnológico. Este artículo hace una breve revisión de los factores que impactan a la lectura desde la conectividad hasta los tutores inteligentes, hace una comparativa entre los existentes y señala lo que falta por hacer.

Palabras Clave: Lectura de Comprensión, Tutores Inteligentes, Tecnologías educativas.

1 Introducción

La lectura es una de las habilidades más importantes durante la vida escolar. Cada nivel maneja objetivos de lectura que van desde la decodificación en preescolar hasta la capacidad de realizar argumentación crítica a niveles de posgrado. La cada vez más extendida conectividad, la facilidad de conseguir libros electrónicos, el almacenamiento en la nube entre otros desarrollos tecnológicos, no sólo han facilitado la portabilidad de la lectura, también han cambiado las estrategias de enseñanza en las escuelas. Los cambios se han vivido a todos los niveles sociales en ocasiones reduciendo brechas, en otras como en el caso de la pandemia, aumentándolas.

Un cambio de paradigma notable es el analfabetismo. Oficialmente en México, la tasa de analfabetismo en 2019 era de 4% acorde al Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA). Cabe destacar, que se considera analfabetas a los mayores de 15 años que no sabe leer ni escribir un recado. La región prioritaria es la sur-suroeste, comprendida entre los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán (INEA, 2019). Sin embargo, otro tipo de analfabetismo, llamado analfabetismo digital fue acuñado para referirse a “todas aquellas personas que desarrollan sus actividades sin vincularse con tecnologías o medios digitales... factor que influye en el ámbito profesional, personal y social” (Icaza-Álvarez, I et al., 2019).

Las habilidades tecnológicas se vuelven particularmente importantes en la educación, donde por la amplitud de la definición, tanto el alumno como el maestro pueden caer algún grado de analfabetismo digital. Incluso, los programas educativos actuales, en las habilidades para el siglo 21, contemplan un apartado explícito de

habilidades tecnológicas, de la información y medios (Information, Media & Technology Skill) (Fadel et al., 2008).

El último censo del INEGI realizado en 2019 reveló que sólo el 56.7% de los hogares mexicanos tienen acceso a internet. El 70.1% de la población mexicana es usuaria de internet contra más del 90% en países desarrollados. El 90.6% de los usuarios con teléfonos inteligentes usa servicios de datos para conectarse a internet contra sólo el 9.4% de conexión WiFi. En México la conectividad a internet es desproporcionada entre las zonas rurales y las urbanas. Además, también influye la zona, los estados norteños disponen de mayor conectividad (INEGI, 2020). El Módulo sobre Lectura (MOLEC), también aplicado por el INEGI, incluye como material de lectura libros, revistas, periódicos (tanto impresos como digitales), páginas de internet, foros y blogs (INEGI, 2019). Considerando que ya no es necesario tener material impreso para realizar lecturas debido a que se pueden realizar incluso desde un teléfono móvil.

Con la creciente incursión de la tecnología a favor de la educación, se buscaron desarrollos tecnológicos orientados a apoyar la lectura de comprensión. El trabajo se divide en cinco secciones. La sección 2 describe el método para realizar la búsqueda. La sección 3 es una reseña que incluye el objetivo de la tecnología reportada, el método seguido y características particulares. La sección 4 realiza una comparación entre las tecnologías destacando el tipo de tecnología, público para el que va dirigida y por qué apoya a la lectura de comprensión. Finalmente, la sección 5 presenta una discusión sobre lo observado en las tecnologías y el trabajo que falta por desarrollar.

2 Método

Se realizó una revisión de tecnologías aplicadas a la lectura de comprensión en cinco bases de datos: IEEE, Springer, ACM, Scopus y Science Direct, incluyendo artículos de revista y conferencias publicados entre enero de 2015 hasta octubre de 2020. Se recuperaron 1698 registros relacionados con “*Reading comprehension*” en las áreas de Ciencias computacionales, de ellos, 24 eran duplicados.

Se excluyeron trabajos que no tienen resultados y aquellos en idiomas diferentes al inglés o español. Por no proporcionar un apoyo en la comprensión al estudiante, no se incluyeron trabajos que estudian diferencias entre uso de papel y pantallas, dispositivos como plumas electrónicas, seguimiento de movimientos oculares durante las lecturas e influencia de la música durante la lectura.

Se seleccionaron 53 documentos candidatos de los cuales para el presente trabajo se consideran únicamente 18 cuyo propósito es apoyar a estudiantes humanos en el proceso de la lectura de comprensión. Cuando un mismo desarrollo presenta varias publicaciones conforme evoluciona, dichas publicaciones se agrupan.

3 Tecnologías de apoyo a la lectura

La lectura y la escritura son dominios conocidos como mal definidos, ya que a diferencia de dominios bien definidos como las matemáticas donde sólo hay una respuesta correcta, en este tipo de tareas no existe una única respuesta correcta. Esta

característica obliga la intervención de un humano quien, a través de su conocimiento, sea capaz de juzgar la calidad y coherencia de los escritos producidos por los alumnos. Si bien existen grandes avances en Procesamiento Natural del Lenguaje todavía hay muchos retos. Por ello, algunas tecnologías tratan de aprovechar el trabajo humano.

3.1 Apoyo indirecto

La llamada *human computation* tiene por objetivo asignar tareas para ser realizadas por humanos, las pequeñas contribuciones de cada uno van ampliando los recursos y perfeccionándolos. Bajo este enfoque, ampliamente usado en otras tareas complejas como la traducción, los autores Olney & Cade (2015) proponen un sistema colaborativo llamado *Brain Trust*. La intención es presentar textos a una cantidad masiva de usuarios mientras un estudiante virtual designa actividades, de esta forma se ejercita la lectura de comprensión y simultáneamente se crean materiales basados en los textos. Así, se generan resúmenes y mapas mentales. La ventaja es que se reduce significativamente el tiempo de creación de materiales. Esta idea puede funcionar, uno de los problemas es que hacer mapas mentales de forma repetitiva no es motivante para los usuarios.

Con una idea similar, i-Read Omheni & Hadj Kacem (2016), es un sistema web que registra las anotaciones que hacen los alumnos en las lecturas. Dichas anotaciones se clasifican en tres niveles de lector. La intención es que aquellos lectores con bajo perfil pueden ver las anotaciones de lectores con altos puntajes a forma de refuerzo. Hasta ahora se ha probado en pequeña escala, pero bien dirigido parece prometedor.

3.2 Tutores Inteligentes

Los Sistemas Tutores Inteligentes son desarrollos computacionales cuyos objetivos incluyen proveer al alumno de materiales, dar seguimiento y retroalimentación. En este trabajo se presentan tres tutores inteligentes: AutoTutor, iSTART y EMBRACE.

3.2.1 AutoTutor

AutoTutor (Graesser, 2016) es un sistema tutor inteligente cuya primera versión se lanzó en 1997, ha evolucionado desde entonces y derivado en diversos dominios. Puede consultarse en la página <http://ace.autotutor.org/IISAutotutor/index.html>. Recientemente se incluyó un enlace de prueba para quienes estén interesados en interactuar con el tutor, figura 1. La versión estudiada en este trabajo se creó para apoyar a adultos con bajo nivel de lectoescritura y se aplica principalmente en CSAL un centro de aprendizaje para adultos. Acorde a sus autores, el objetivo es equipararse a un tutor humano y es precedente de otros tutores incluyendo iSTART.

AutoTutor es un reto desde su diseño ya que los adultos provienen de contextos demográficos dispersos, algunos de ellos no dominan el idioma de forma nativa y tampoco tienen habilidades informáticas o niveles de estudio homogéneos (Shi et al., 2018). Las primeras lecciones son sobre el uso y práctica de habilidades básicas como dar clic a un botón y usar la barra de desplazamiento. Está construido bajo principios

de interacción humano-computadora. El tutor es bien aceptado ya que se puede acceder desde cualquier lugar con conexión a internet, una gran ventaja para los estudiantes adultos que usualmente cumplen con obligaciones laborales u otros compromisos que interfieren directamente con su asistencia a las clases presenciales.

La principal característica de AutoTutor es que incorpora dos agentes conversacionales con voz automatizada, uno de ellos funge como docente y el otro como compañero de clase. Este entorno permite mantener la motivación y el interés del adulto. El agente docente hace preguntas tanto al alumno humano como al alumno digital, los diálogos dependen de las respuestas del alumno. Se han registrado intentos de los alumnos de hacer preguntas directamente al agente profesor, lo que por el momento no es posible (Fang et al., 2019). Cuenta con 35 lecciones interactivas. Cada lección inicia con un video, toma entre 10 y 50 minutos terminarla e incluye de 10 a 35 preguntas de opción múltiple. Integra recursos multimedia y permite al alumno elegir lecturas y juegos como jeopardy (Baer et al., 2016).

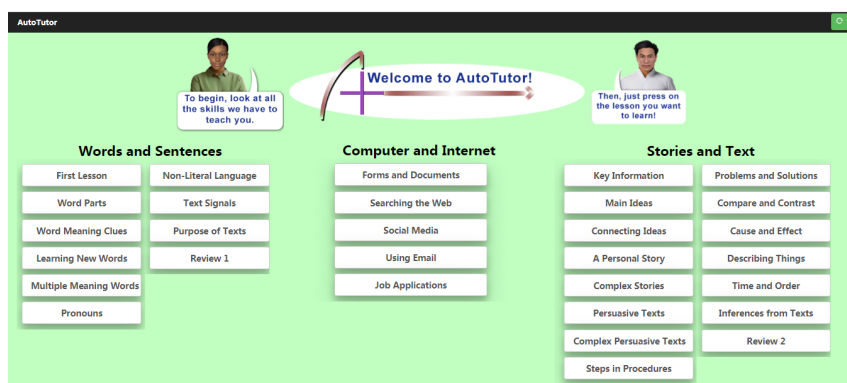


Fig. 1. Pantalla de AutoTutor obtenida de la página.
<https://start.autotutor.org/visitorTry.html?lessonGroup=CSAL>

AutoTutor ha sido base para algunos estudios, uno de ellos sobre la preferencia de retroalimentación y el impacto en su desempeño final. Se buscó determinar diferencias entre una retroalimentación emocional, epistémica o neutra. La emocional podía incluir el nombre del alumno y un mensaje de felicitación o de tristeza. La epistémica sólo marcaba si la respuesta era correcta o no. La neutra mandaba un 'Ok' al recibir la respuesta sin indicar si era correcta o no. Para registrar el impacto en los alumnos, se usaron cámaras para grabar las expresiones faciales y se aplicó una encuesta de opinión. La encuesta mostró que los usuarios prefieren la retroalimentación emocional. Las cámaras identificaron que la epistémica desata emociones más extremas. Se concluyó que cualquiera de estas dos es superior a la neutra (Feng et al., 2015). Recientemente están trabajando en lograr que el tutor sea adaptativo en el sentido de que el estudiante no tenga que ver todas las lecciones, porque ya incluye la adaptabilidad de los diálogos y de las decisiones del material a leer (Fang et al., 2019).

3.2.2 iSTART

Uno de los tutores más mencionados en la literatura es iSTART (*Interactive Strategy Training for Active Reading and Thinking*). Es un sistema tutor inteligente lanzado en 2004 basado en SERT (*Self Explanation Reading Training*), una estrategia meta cognitiva en la cual los usuarios escriben una breve auto explicación posterior a la lectura de un texto complejo. El tutor está dirigido a estudiantes de preparatoria y primer grado universitario. El repositorio de iSTART incluye 100 textos de áreas principalmente de ciencias, medicina, historia entre otros temas de contenido. Posee lecciones en video mostrando las ventajas y la forma de realizar las auto explicaciones. Existe una sección de práctica guiada con textos muy cortos y ejemplos antes de tener acceso a práctica libre (McCarthy et al., 2020).

Este tutor ha sido ampliamente utilizado como base para determinar los factores que influyen en la comprensión lectora. Se sigue un riguroso procedimiento cada vez que se realiza un estudio nuevo aplicando las pruebas necesarias para comprobar qué variables están incidiendo en la lectura de comprensión. Se aplican encuestas a los alumnos antes de poder usar el tutor, dichas encuestas acorde al objetivo pueden ser demográficas, de lectura de comprensión, de aversión a la lectura, de conocimientos generales entre otras. La de comprensión lectora se aplica también al final de las sesiones para comprobar si existe diferencia entre el grupo control y el grupo que está probando la nueva versión. Las sesiones suelen variar de una a once, acorde al objetivo.

Contar con las producciones escritas del alumno y los textos base, ha permitido el estudio de la relación entre la lectura y la escritura. Las producciones de los estudiantes son comparadas con los textos originales para asignar un puntaje entre 0 y 3 usando Latent Semantic Analysis (LSA). LSA es una técnica utilizada en inteligencia artificial para medir la similitud entre dos textos. Lo primero que se investigó fue la relación entre buenos puntajes de la auto explicación y los puntajes de comprensión lectora, demostrando que si existe relación (Allen et ál., 2015), incluso se implementó una forma de encontrar características visuales que diferencien un texto de calidad y uno con bajo puntaje (Allen et ál., 2017). También es de interés encontrar los criterios para que los puntajes asignados automáticamente a las auto explicaciones sean equiparables con los que asignaría un humano (Crossley et ál., 2015). Finalmente, se pidió a los alumnos que generaran textos de auto explicación y de explicación para un compañero, las métricas aplicadas identifican que existen diferencias entre ambas tareas y que la auto explicación activa procesos cognitivos con textos más cohesivos (Allen et ál., 2019).

Existen varias versiones de iSTART, En la figura 2 se aprecia una pantalla de iSTART-ME, una de las versiones. iSTART-2 es una versión gamificada del iSTART, se inició con juegos no directamente relacionados con las lecciones. Acorde a la calidad de la auto explicación, se asignaron puntos que el alumno podía cambiar por facilidades para su entorno. Para poner a prueba la preferencia de los usuarios y su impacto en la comprensión lectora se realizó un estudio con grupos control y grupos con la versión gamificada en una sesión y en la siguiente se podía continuar con la versión inicial o cambiar a la otra. Si bien la versión gamificada obtiene puntajes mayores en el post test, no son diferencias significativas contra la versión sencilla, por lo que la motivación de los juegos al menos en el estudio realizado no tiene otro efecto que mantener el interés

del alumno. Sin embargo, si demostró que cualquiera de las versiones de iSTART contribuye a la comprensión lectora. (Jacovina et al., 2016).



Fig. 2. Pantalla del uso de premios en iSTART-ME.

https://www.researchgate.net/figure/Screen-shot-of-iSTART-ME-selection-menu_fig2_276170438

iSTAT-ALL (Johnson et al., 2017) es una versión cuyo público objetivo son adultos con bajo nivel literario, similar a AutoTutor. Para lograrlo, se cambiaron materiales agregando 60 textos relevantes en la vida diaria (tecnología, salud, familia) con niveles acorde a nivel escolar entre 3er y 8vo grados. Se agregaron lecciones sobre habilidades tecnológicas como borrar, reemplazar y seleccionar. Dichas lecciones alcanzan 26 minutos de video en total integrando voz y presentaciones en Prezi. El tutor está basado en las estrategias de lectura para adultos reportadas por (Hock & Mellard, 2005). La gamificación en esta versión incluye un teléfono virtual que el usuario puede cambiar cuando gana suficientes puntos. 66% de aciertos indica que los niveles de lectura son adecuados y se está trabajando en incluir más ejercicios.

iSTART-E (McCarthy, Soto, et al., 2018) es una versión traducida al español. Se aplicó en Argentina y Chile y al igual que las versiones previas, se reporta ganancia en la comprensión lectora. Sin embargo, en otro trabajo del mismo tutor, se realizan observaciones muy puntuales que indican que no será posible alinear ambos tutores para un funcionamiento correcto únicamente con traducciones, se deben crear los recursos en el lenguaje objetivo.

iSTART-3 (McCarthy et al., 2020) es la última versión reportada. Fue creada para proporcionar a los estudiantes textos de forma adaptativa conforme a su nivel de lectura. Para ello, se les asignó a los textos uno de nueve niveles de dificultad equivalentes al año escolar (de 6to a 14vo). Se identificó que aquellos alumnos con menores niveles de lectura se beneficiaron más con la adaptación automática en la que acorde a las respuestas, el tutor envía un texto más sencillo o más complicado la siguiente vez. Los alumnos con alto nivel en cambio reportaron una ligera desventaja.

Uno de los estudios efectuados en iSTART intentó hacer consciente al alumno de su umbral de desempeño, cuando éste baja, envían una alerta. Los resultados no indican que exista una mejora en el puntaje debido a estas acciones. Los autores dicen que la auto explicación es ya una actividad metacognitiva por lo que no requiere sobre

cargarse (McCarthy, Likens, et al., 2018). Resultados similares se obtuvieron con la versión iSTART-2 para promover la consciencia metacognitiva (Snow et al., 2015).

3.2.3 EMBRACE

EMBRACE (Walker et al., 2017) es un tutor inteligente embebido en un libro interactivo. El objetivo es apoyar a niños de primaria cuyo inglés es su segundo idioma. Al inicio de cada capítulo muestra una lista de palabras recuperadas de la lección anterior, de la lección por estudiar y aquellas en las que el estudiante demostró habilidad inferior a 0.80 en actividades anteriores; nunca se muestran más de ocho palabras para no saturar al niño. Durante la interacción, los niños deben seleccionar y mover objetos acorde a la historia. Cuando el niño no cumple con las tareas requeridas, las acciones se deshacen. La interacción permite identificar la comprensión del texto y determinar si el problema es de vocabulario o de sintaxis. Para el diseño, el tutor se basó en los principios de Anderson et al. (1995), que incluyen desglosar la tarea en reglas de manipulación, proveer retroalimentación inmediata, adaptar la complejidad, entre otras. En la figura 3 se aprecia una pantalla del libro.



Fig. 3. Pantalla de EMBRACE, tomada de Walker et al. (2017).

4 Resultados

Se identificaron 5 tecnologías que apoyan al estudiante en la lectura de comprensión. Se pueden agrupar en dos categorías, apoyo indirecto-colaborativo y tutores inteligentes.

Los trabajos desarrollados como apoyo indirecto-colaborativo tratan de recopilar información mediante la interacción humana, de forma que, en un gran grupo de estudiantes al cumplir con la tarea encargada, por ejemplo, realizar un mapa mental, va perfeccionando gradualmente el producto. Posteriormente, los trabajos realizados por compañeros predecesores pueden utilizarse de dos formas directas: la primera a forma de ejemplo a estudiantes que no alcanzan los estándares y la segunda como marco de referencia que permita evaluar las tareas de futuros usuarios.

El segundo enfoque corresponde a los tutores inteligentes. Estos desarrollos han sido probados ampliamente en ciencias como las matemáticas con buenos resultados, pero para aplicarse en lenguaje requieren técnicas de inteligencia artificial con énfasis en procesamiento natural de lenguaje. Se identificaron 3 tutores, dos de ellos con amplio desarrollo. AutoTutor hace uso de agentes conversacionales. iSTART califica automáticamente los escritos de los alumnos y EMBRACE desglosa las instrucciones de forma que puede identificar tipo de error, presentar textos simplificados y dar seguimiento. Los propósitos de los tutores son diferentes en cuanto al público objetivo y las habilidades a desarrollar. En la tabla 1 se aprecia una síntesis de las tecnologías reportadas.

Tabla 3. Comparación entre tecnologías para la comprensión lectora.

Tecnología	Tipo de tecnología	Público objetivo	Objetivo	Tipo de apoyo
Brain Trust	Indirecta, Colaborativa	General	Asignar textos a humanos para realizar mapas mentales de forma cíclica para perfeccionar	- Estrategias como elaboración de resúmenes y creación de mapas mentales ayudan a la comprensión lectora.
i-Read	Indirecta, Colaborativa	General	Almacena anotaciones efectuadas sobre los textos.	- Clasifica al lector en tres niveles. - Envía anotaciones de lectores altos a los que son deficientes.
EMBRACE	Tutor inteligente	Niños segundo idioma	Guiar a los niños en comprensión lectora.	-Lecciones sobre estrategias lectoras. -Provee retroalimentación inmediata sobre la interacción con el sistema. -Lleva un seguimiento del vocabulario y sintaxis. -Adapta el texto a versiones simplificadas si el desempeño del alumno decae.
AutoTutor	Tutor inteligente	Adultos	Igualar a un tutor humano	-Lecciones secuenciales. - Agentes conversacionales de soporte.
iSTART	Tutor inteligente	Preparatoria y 1º universidad	Desarrollar comprensión lectora	- Lecciones con estrategias lectoras. - Estrategia auto explicación. - Calificación automática de auto explicaciones.

5 Discusión y trabajo futuro

Las tecnologías en apoyo a la lectura de comprensión han demostrado avances notables en los últimos años. Los sistemas tutores inteligentes en lectura y escritura son aún desarrollos limitados por tratarse de dominios mal definidos. A pesar de ello algunos tutores reportan mejora en los puntajes de comprensión lectora de los alumnos incluso cuando usan versiones sencillas. Particularmente se busca apoyar a estudiantes con bajo desempeño, esto es desafiante porque el lenguaje es una tarea compleja tanto para los humanos como para las computadoras. En consecuencia, los desarrollos actuales hacen uso de estrategias creativas para apoyar a los alumnos reduciendo el esfuerzo humano.

Un reto reportado constantemente es el factor motivacional, es decir, los alumnos se aburren. Incluir actividades lúdicas y agentes conversacionales se han probado como opciones para mantener el compromiso con el sistema. Sin duda, futuros desarrollos deben encaminarse a la adaptabilidad permitiendo al estudiante elegir el material con el que trabajará y asignando puntajes automáticos cada vez más cercanos al criterio humano.

El costo en tiempo y esfuerzo para el desarrollo de este tipo de tecnologías es todavía muy alto. Además, no todos los docentes tienen el interés o las habilidades para la posterior inclusión tecnológica. Así, es prioritario que se facilite tanto la creación de contenidos como la automatización de los procesos académicos.

Agradecimientos. Este trabajo fue realizado bajo apoyo por beca CONACYT 235249.

Referencias

- Allen, L. K., Likens, A., Perret, C., & McNamara, D. S. (2017). What'd you say again? Recurrence quantification analysis as a method for analyzing the dynamics of discourse in a reading strategy tutor. *ACM International Conference Proceeding Series*, 373–382. <https://doi.org/10.1145/3027385.3027445>
- Allen, L. K., Perret, C., Mills, C., & McNamara, D. S. (2019). Are you talking to me? Multi-dimensional language analysis of explanations during reading. *ACM International Conference Proceeding Series*, 116–120. <https://doi.org/10.1145/3303772.3303835>
- Allen, L. K., Snow, E. L., & McNamara, D. S. (2015). Are you reading my mind? Modeling students' reading comprehension skills with natural language processing techniques. *ACM International Conference Proceeding Series*, 16-20-Marc, 246–254. <https://doi.org/10.1145/2723576.2723617>
- Anderson, J. R., Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Pelletier, R. (1995). Cognitive Tutors : Lessons Learned. *Journal of the Learning Sciences*, 4(2), 167–207. <https://doi.org/10.1207/s15327809jls0402>
- Baer, W. O., Cheng, Q., McGlown, C., Gong, Y., Cai, Z., & Graesser, A. C. (2016). Using Virtual Agents to Deliver Lessons in Reading Comprehension to Struggling Adult Learners. En D. Traum, W. Swartout, P. Khooshabeh, S. Kopp, S. Schere, & A. Leuski (Eds.), *Intelligent Virtual Agents - 16th International Conference, IVA 2016 Los Angeles, CA, USA, September 20–23, 2016 Proceedings* (Vol. 10011, pp. 516–518). Springer US. <http://www.springerlink.com/content/9eb0ba2vxbygvwbf/%5Cnhttp://link.springer.com/10.1007/978-3-319-47665-0>

- Crossley, S., Allen, L. K., Snow, E. L., & McNamara, D. S. (2015). Avaliar automaticamente a qualidade do ensaio, que combina abordagens tradicionais baseadas na avaliação de características textuais com novas abordagens que medem os atributos dos alunos, tais como informações demográficas, resultados dos testes padroniz. *International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 203–207. <https://doi.org/10.1145/2723576.2723595>
- Fadel, C., Global Lead, E., & Cisco System, I. (2008). 21st Century Skills: How can you students for the new prepare Global Economy? En *Partnership for 21st Century Skills* (Número May, p. 22). Global Lead, Education. <https://www.oecd.org/site/educeri21st/40756908.pdf>
- Fang, Y., Lippert, A., Cai, Z., Hu, X., & Graesser, A. C. (2019). A Conversation-Based Intelligent Tutoring System Benefits Adult Readers with Low Literacy Skills. *International Conference on Human-Computer Interaction*, 11597 LNCS(June), 604–614. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22341-0_47
- Feng, S., Stewart, J., Clewley, D., & Graesser, A. C. (2015). Emotional, epistemic, and neutral feedback in autotutor dialogues to improve reading comprehension. *International Conference on Human-Computer Interaction*, 9112(June), 570–573. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19773-9_64
- Graesser, A. C. (2016). Conversations with AutoTutor Help Students Learn. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 124–132. <https://doi.org/10.1007/s40593-015-0086-4>
- Hock, M., & Mellard, D. (2005). Reading Comprehension Strategies for Adult Literacy Outcomes. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 49(3), 192–200. <https://doi.org/10.1598/jaal.49.3.3>
- Icaza-Álvarez, I. D. O., Campoverde-Jiménez, G. E., Verdugo-Ormaza, D. E., & Arias-Reyes, P. D. (2019). El analfabetismo tecnológico o digital Technological. *Polo del conocimiento. Revista científico-profesional*, 4(2), 393–406. <https://doi.org/https://doi.org/10.23857/pc.v4i2.922>
- INEGI. (2019). Comunicado de Prensa Núm . 190 / 19 23 De Abril De 2019. 17. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/EstSociodemo/MOLEC2018_04.pdf en octubre de 2020
- INEGI. (2020). Estadística a propósito del día mundial del internet datos nacionales. Comunicado de Prensa Núm. 216/20, 2019, 1–8.
- Instituto Nacional para la Educación de los Adultos. (2019). Atiende INEA con estrategias específicas alfabetización en el país. Recuperado de <https://www.gob.mx/inea/prensa/atiende-inea-con-estrategias-especificas-alfabetizacion-en-el-pais?idiom=es> en octubre de 2020
- Jacovina, M. E., Jackson, G. T., Snow, E. L., & McNamara, D. S. (2016). Timing Game-Based Practice in a Reading Comprehension Strategy Tutor. *Conference on Intelligent Tutoring Systems*, 9684, 59–68. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-39583-8>
- Johnson, A. M., Guerrero, T. A., Tighe, E. L., & McNamara, D. S. (2017). iSTART-ALL: Confronting adult low literacy with intelligent tutoring for reading comprehension. *International Conference on Artificial Intelligence in Education*, 10331 LNAI, 125–136. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61425-0_11
- McCarthy, K. S., Likens, A. D., Johnson, A. M., Guerrero, T. A., & McNamara, D. S. (2018). Metacognitive Overload!: Positive and Negative Effects of Metacognitive Prompts in an Intelligent Tutoring System. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 28(3), 420–438. <https://doi.org/10.1007/s40593-018-0164-5>
- McCarthy, K. S., Soto, C., Malbrán, C., Fonseca, L., Simian, M., & McNamara, D. S. (2018). iSTART-E: Reading Comprehension Strategy Training for Spanish Speakes. En C. Penstein Rosé, R. Martínez-Maldonado, H. Ulrich Hoppe, R. Luckin, M. Mavrikis, K. Porayska-Pomsta, B. McLaren, & B. du Boulay (Eds.), *19th International Conference*,

- AIED 2018 London, UK, June 27–30, 2018 Proceedings, Part II* (pp. 251. – 256). Sage Publications. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93846-2>
- McCarthy, K. S., Watanabe, M., Dai, J., & McNamara, D. S. (2020). Personalized learning in iSTART: Past modifications and future design. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(3), 301–321. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1716201>
- Olney, A. M., & Cade, W. L. (2015). Authoring Intelligent Tutoring Systems Using Human Computation: Designing for Intrinsic Motivation. *Designing for Intrinsic Motivation, International Conference on Augmented Cognition*, 628–639. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-20816-9>
- Omheni, N., & Hadj Kacem, A. (2016). “i-Read”: A Collaborative Learning Environment to Support Students with Low Reading Abilities Nizar. En A. Micarelli, J. Stamper, & K. Panourgia (Eds.), *International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (Vol. 9684, pp. V–VI). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-39583-8>
- Shi, G., Lippert, A. M., Shubeck, K., Fang, Y., Chen, S., Pavlik, P., Greenberg, D., & Graesser, A. C. (2018). Exploring an intelligent tutoring system as a conversation-based assessment tool for reading comprehension. *Behaviormetrika*, 45(2), 615–633. <https://doi.org/10.1007/s41237-018-0065-9>
- Snow, E. L., McNamara, D. S., Jacovina, M. E., Allen, L. K., Johnson, A. M., Perret, C. A., Dai, J., Tanner Jackson, G., Likens, A. D., Russell, D. G., & Weston, J. L. (2015). Promoting metacognitive awareness within a Game-Based intelligent tutoring system. *International Conference on Artificial Intelligence in Education*, 9112, 786–789. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19773-9_116
- Walker, E., Wong, A., Fialko, S., Restrepo, M. A., & Glenberg, A. M. (2017). EMBRACE: Applying cognitive tutor principles to reading comprehension. *International Conference on Artificial Intelligence in Education Vol. 1, 10331 LNAI*, 578–581. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61425-0_68

SECCIÓN 2

Experiencias Educativas

Para una posible explicación de los distintos fines educativos en México

Jesús Arenas Lara¹, Blanca Cortez Rodríguez²

¹Licenciatura en Ciencias Políticas del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

²Licenciatura de Estomatología del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

¹jesus.arenaslara@viep.com.mx, ²blanca.cortez@correo.buap.mx

Resumen: En el presente trabajo se analizan: enfoques, proyectos educativos y tensiones políticas que dan explicación de la condición educativa contemporánea en México, con esto no se busca una reproducción de los programas o proyectos educativos vigentes. Se parte del reconocimiento de un estado educativo que predomina para dilucidar posibles propuestas que nos permitan agrietar dicho sistema. También puede verse como el rescate de la genealogía educativa en México, por lo que es preciso plantear tres cuestionamientos: ¿Qué entendemos cuando hablamos de educación o epistemologías? ¿Qué entendemos cuando hablamos de proyectos educativos? Y finalmente ¿Cuál sería la ontología educativa dominante que se pretende fragmentar? Estas tres preguntas contienen una complejidad histórica, social y ética. La educación ha presentado diversas transformaciones en nuestro país las cuales son pertinentes describir para encontrar los vestigios que sobreviven y cuales se han transformado.

Palabras Clave: Ontologías, Epistemologías, Modernidad, Políticas Educativas.

1 Introducción

La educación en México ha tenido un impacto innegable en la formación de nuestro *ethos*, esto va aunado a los diversos cambios históricos de los cuales aún predominan elementos: coloniales, nacionalistas, socialistas, religiosos, laicos, técnicos, digitales, etc., dichos enfoques se perciben aún en las tradiciones de las distintas universidades. En determinadas épocas cada uno tuvo un auge como visión hegemónica, pero de hecho hasta el día de hoy aún existen tensiones entre los diversos proyectos educativos. Guillermo Bonfil Batalla (1990) ya había descrito que existe un *México profundo* el cual ha sido bastante golpeado y que, a pesar de sufrir la discriminación, el racismo y el epimesticidio algunas cosmovisiones han sobrevivido, pero lamentablemente también forman parte de ese “México negado”. En su lugar se ha construido una identidad que en el mejor de los casos rescata de manera icónica la arqueología de las culturas mesoamericanas para demostrar la “grandeza” de México, reduciendo las vastas identidades a una “monada”. Ante esto es evidente que existe la resistencia y la lucha aún en el presente. Los problemas del colonialismo no son cosa del siglo XVI estos aún persisten estructuralmente, quizás eso explique por qué los mexicanos podemos ser solidarios, pero también oportunistas. Estas conductas tienen una posible explicación histórica, ya que de alguna manera vivimos “resentidos” por el proceso

violento del colonialismo. Cansino (2013) nos dice que México puede ser con justa causa uno de los pocos países que son *excepcionales* y aunque posiblemente no seamos los únicos, si tenemos peculiaridades, nos dice el politólogo que somos de las sociedades que se encuentran entre el escepticismo (refiriéndose a la parte negativa del estoicismo) y la esperanza. Casino plantea (retomando a Octavio Paz) que somos una sociedad que está en el desarrollo de su madurez, pero existe aún esperanza (retomando a Alfonso Reyes) porque somos una sociedad que lucha contra su propia condición. El presente trabajo es una cronología de esas luchas que posiblemente no se difuminen, pero que de alguna manera son necesarias para ir constituyendo algo totalmente distinto, las tensiones siguen presentes, pero de manera paralela también el anhelo de un mundo distinto y con ello también el de un modelo educativo más inclusivo.

2 Tensiones entre la educación “periférica” y el proyecto educativo de la modernidad temprana

Lo interesante de la educación es que esta no se reduce al aula o a las instituciones, además nos educamos conforme tenemos esa experiencia que forma a nuestro “ser”. Podríamos decir que vivimos una fenomenología educativa, es decir: *lo que forma la experiencia de nuestras conciencias, nuestra esencia*. Esto se precisa en la educación que tenemos a través de la familia y posteriormente en la institución, conformando nuestra eticidad. De los orígenes de la educación familiar podemos encontrar que se notan abismos entre la educación mexica y la actual, pero de manera paradójica también sobreviven muchos elementos. En esta época nos recuerda Moreno-Valle Suárez (2001) que: eran los padres quienes se encargaban de la educación de los varones y las madres de la educación de las niñas, también rescata el hecho de que existía una educación formal en tres instituciones: el *calmecac* donde se preparaban a los gobernantes y a los sacerdotes, el *tepochnalli* donde se preparaba a los guerreros y finalmente el *ichpochcalli* institución correspondiente a la educación femenina. (pp. 216-217)

Actualmente el castigo corporal en los infantes no es una acción recomendada (pero si practicada), pero esta tenía en el ethos mexica una justificación, la cual era la corrección de los hijos, incluso resulta interesante el hecho de que los niños que no lograban ser “corregidos” podían venderse como esclavos o ser parte de una ofrenda de sacrificio. Ante los ojos de Ginés Sepúlveda (quien estaba en alianza con la monarquía de Felipe II) se difundía la idea cristiana de que los indios eran desde un punto de vista ontológico: bárbaros y paganos. Estas prácticas pueden parecer grotescas, pero incluso el sacrificio Bartolomé de las Casas llega a justificarlo al decir que: “[los indios]...al adorar a sus ídolos, adoraban al verdadero dios y que [...] al considerar dichos sacrificios como lo más digno de ofrecer [...] estaban obligados a defender su culto, a sus dioses y a su religión” (citado en Dussel, 2009: 63). De las Casas argumenta que sus actos están regidos por un código de ética, contrariamente al de los conquistadores que cometían actos de saqueo siempre justificados en su religión “se otorgaban derechos sobre las cosas, sobre los indios” (Dussel, 2009: 64).

Algo interesante que nos plantea Dussel (2009) sobre Europa occidental es que antes de 1492 este continente era periférico (p. 56). Desde 1507 gracias a otros descubrimientos en Norteamérica y en Brasil se tomó conciencia de que se estaba ante

una “cuarta parte” de la tierra, destruyéndose así la antigua “trinidad”: Europa (al centro), Asia (al este) y África (al sur) (Dussel, 2009: 57). La cuestión es que en el proceso de expansión se fundó una epistemología europea, la cual desde una ontología “universal” describe a las civilizaciones más “avanzadas” como las destinadas para gobernar. Aristóteles declaraba a los no humanos como aquellos que vivían fuera de las tierras helénicas o fuera de las grandes ciudades, es decir la periferia. Es entonces en estos fundamentos que se sientan las bases para perpetuar el proceso de colonización cometiendo el epimesticidio que sufrieron las antiguas culturas mesoamericanas.

3 Instauración de las estructuras coloniales e implementación de la idea de Universidad en México

Beuchot (2009) nos dice que la universidad tal como la concebimos hoy (estructuralmente) tiene sus orígenes en Lima (Perú) y México (Nueva España) en el siglo XVI, siendo distribuida por órdenes religiosas, principalmente las jesuitas y dominicanas que se disputaban la facultad de distribuir los “títulos” universitarios a través de la “real cedula”, estas instituciones además estaban facultadas para otorgar grados de maestría y doctorado (p. 74). En el caso de los jesuitas Moreno-Valle Suárez (2001) también rescata que ya se desarrollaba la enseñanza de la “...*filosofía, teología, latín, medicina, cirugía, mexicano y otomí*” (p. 219). Hay algo curioso y es que existían de forma paralela los “*centros universitarios*” que impartían algunos “*cursos complementarios*” de las dos universidades principales, pero que fueron adquiriendo la facultad de distribuir los títulos.

La educación universitaria puede distinguirse en tres momentos, Beuchot (2009) nos expone que: *la primera etapa* corresponde al inicio de las universidades, en donde los institutos contaban con estudiantes externos los cuales no estaban obligados a recibir la educación religiosa, cabe mencionar que a pesar de existir en alguna medida esta condición “laica” la educación se impartía en catedrales, monasterios y por clérigos, lo que nos hace percatarnos de que aún existe un predominio de la institución eclesiástica. *La segunda etapa* se da con la fundación de la primera Universidad de México (1553) bajo el nombre de *Colegio de San Pablo*. En 1588 existían colegios mayores que impartían cursos complementarios estos eran los colegios de San Bernardo, San Gregorio y San Miguel los cuales unificados formarían al Colegio de San Idelfonso. *La tercera etapa* la cual es caracterizada por el crecimiento de la enseñanza superior, esta se apertura dado que Felipe IV el 26 de Mayo de 1622 (a través de la cedula real) estableció algunos requisitos para impartir esta educación, entre los que destacan fue que los colegios tuvieran antigüedad de 5 años y no estar a menos de 200 millas de distancia, esto ocasiono conflictos entre jesuitas, agustinos, dominicos, franciscanos, etc., no solo en México también en Bogotá, Guatemala, Perú, etc., (pp. 75-76).

La universidad en un inicio fue el impulso del proyecto de la modernidad temprana, esta era exclusiva para los españoles y criollos, pero posteriormente se abrieron escasos espacios para mestizos e incluso indígenas. La universidad durante el siglo XVI e inicios del siglo XVIII fue también el espacio donde surgió el pensamiento filosófico latinoamericano, siendo éste donde se encontraron diversos catedráticos en las universidades que reivindicaban a las epistemologías del sur (o de periferia) y quienes

mantuvieron un pensamiento crítico ante la barbarie cometida por el “proyecto civilizatorio”. (Beuchot, 2009) rescata algunos de los que podrían considerarse como los pioneros del pensamiento mexicano crítico, entre los que destacan: Fray Juan de Zumárraga (Tabira de Durango, 1468-México, 1548) primer arzobispo de México. Fray Alonso de la Vera Cruz (Caspueñas, 1507-Nueva España, 1584) primer profesor del continente y de los primeros catedráticos de la Universidad de México en 1553. Fray Tomas de Mercado (Sevilla, 1523-Veracruz, 1573). El padre Antonio Rubio (Rueda, 1548-Alcalá, 1615). El padre jesuita Antonio Arias (Valladolid, 1565-México, 1603). Diego de Villarubia (nacido en Puebla y profesor en Valladolid Michoacán). Fray Juan Rueda quien fue profesor en el colegio de San Pablo en México hasta su muerte en 1697. Los jesuitas Andrés de Valencia nacido en Guanajuato en 1578 y el padre Alonso Guerrero (1576-1639) quien impartió cátedra en los colegios de San Pedro y San Pablo en México (pp. 80-82).

4 Conflictos entre la estructura colonial y el proyecto laico

María Teresa Yurén (2008) nos afirma que las estructuras dependientes proseguirán aún con el proyecto de los “liberales”, incluso acierta al momento de observar que las ideas de “autonomía” y “libertad” se centraran en los teóricos de la corriente conocida como “ilustración” entre ellos I. Kant, los planteamientos de este pensador serían de los principales fundamentos filosóficos para crear el “*proyecto civilizatorio nacional*” (p. 65). Algo irónico de este proyecto es que contrariamente a las doctrinas liberales se requería de una consolidación de poder hacia el Estado, opuesto a el movimiento francés que surge de una movilización en contra de éste. A pesar de existir ciertos matices en los que se nota el “laicismo” como eje central de este proyecto, Yurén (2008) nos presentara un esquema en el que para ella existen las etapas de lo que categoriza como “*las bases del capitalismo dependiente*”.

Se refiere a que en el periodo de 1821-1880 se notan estructuralmente factores que explican las semejanzas de nuestra dependencia económica actual, de estas destacan: 1.- El hecho de que la economía se basa en una deuda pública (la cual persiste hasta nuestros días). 2.- La inversión extranjera que se dio en América Latina gracias al proceso de exportación de materia prima y siendo el continente que “proveía” de alimentos a los países industrializados. 3.- La inversión de Estados Unidos en nuestro país que se percibe en el sector ferroviario, lo que sostuvo la economía en un lapso de tiempo bastante considerable. 4.- La reducción real del valor de la mano obrera Latinoamericana, que se traducía en “plusvalía relativa” o dicho, en otros términos: explotación laboral en el aumento de producción desmesurada. Para realizar una recapitulación breve sobre esta afirmación tenemos que recordar que, en nuestro país, de manera jurídica, consolida su independencia con la primera monarquía mexicana en 1821, pero también económicamente persiste la dependencia ya que el Estado necesita recursos para solidificarse institucionalmente, motivo por el cual se pide el primer préstamo a España, se pasa entonces de la independencia jurídica a la dependencia económica.

El Estado y la Iglesia (quien representaba a la estructura colonial) se disputarán el control de la educación y en el fondo la reproducción de una filosofía ontológica en

contra del proyecto educativo nacional. De acuerdo con Moreno-Valle Suárez (2001) Valentín Gómez Farías sería el presidente que en 1833 con mayor intensidad propuso: masificar la educación, multiplicar las escuelas gratuitas, instaurar el laicismo, continuar con la instrucción cívica propuesta desde 1824 y otro de los elementos destacables fue el hecho de la creación de la Dirección General de Instrucción Pública (Ahora SEP) con la finalidad de controlar los proyectos y procesos educativos, pero dentro de los datos que más destacan es el hecho de que suprimió la universidad en su gobierno, esto solo evidencio posteriormente que el Estado mexicano no tenía la infraestructura para consolidar su proyecto cívico-nacional, solo tendríamos que imaginarnos que era más probable que en cada comunidad alejada se encontrara una iglesia y no una escuela, pero además de la estructura colonial otro factor es que todos los catedráticos aún los de tendencia crítica se formaron en estos institutos (obispos, frailes o curas), esto podría explicar porque la universidad llega a reinstaurarse en el año de 1890, con algunas limitaciones en lo jurídico pero no en lo práctico.

5 Consolidación del capitalismo dependiente y de la oligarquía nacional

Para Yurén (2008) el momento en el cual se transita a el “*sistema capitalista dependiente*” en América Latina y por consiguiente en nuestro país, es en el periodo de 1854 a 1880 (p. 60). En esta época cabe precisar que dicha condición económica y social se fortaleció gracias a que de forma paralela en el mismo espacio existió lo que denomina como un “*Estado oligárquico liberal*”, inmediatamente se puede notar la contradicción en el término, recordemos que durante el porfiriato se impulsó el proyecto positivista, esta corriente tiene un fundamento basado en algunas herencias de la ilustración, específicamente en el uso de la racionalidad y del conocimiento científico conformándose una idiosincrasia que se refleja en el lema de “orden y progreso”, pero que a su vez es opuesto a los principios liberales, ya que estos se encarnan en el gobierno, que es, por lo menos, centralista. Las oligarquías se vuelven “socios menores” de las economías externas, aun cuando su gratificación sea mínima en comparación con las grandes ganancias que se consolidan gracias a dicho pacto. La educación entonces lejos de ser un lugar en el cual se construye un proyecto nacional, es donde se moldea la conciencia para asimilar un proyecto externo (de esto existen y perduran las similitudes con los enfoques educativos contemporáneos). La escuela es mediatizada para consolidar un *neocolonialismo*, es decir, que la nueva colonización está basada en el mercado, perpetuada por una elite nacional que se ha hecho del control del gobierno y de las instituciones estatales, siendo la educación el medio por el cual se hace que “*el neocolonizado piense como el neocolonizador*” (Yurén, 2008: 63).

Finalmente, la consolidación de este proceso se da en un periodo de 1880 a 1930 en lo que para Yurén (2008) existe un Estado puramente oligárquico, que a pesar de gestarse cambios de gobiernos e incluso institucionalizarse el proceso revolucionario de 1910 se hacen nuevamente del control del Estado pequeños grupos de procedencia militar y caudillista. Si bien para la autora se fundó un “*Estado-nacional*” (estructura vigente hasta nuestros días) podemos decir que con ello también se conformó una dependencia, incluso a pesar de existir dentro de este periodo algunos elementos

positivos que rescata (Moreno-Valle Suárez, 2001), como el hecho de que en 1917 se logra que la población tuviera la libertad de escoger entre una educación laica o religiosa, también el impulsar la cobertura de la educación rural para combatir el analfabetismo (los datos para 1910 varían entre un 70% y 80% según la fuente) y el evidente suceso de que estos proyectos se consolidan en 1921 con la creación de la Secretaría de Educación Pública (en la que José Vasconcelos sería el Secretario de Educación), surgen con ello otros problemas, como el acaecimiento de que la educación técnica consolidara la dependencia industrial siendo un proyecto de carácter utilitarista, motivo por lo cual no podríamos afirmar que México sería un país en vías de desarrollo, sino de dependencia económica.

6 La técnica como consolidación del proyecto modernizador y la dependencia tecnológica

Para Guevara González (1991) el gobierno de Carranza se destaca por el impulso de la creación de: La Escuela Nacional de Artes y Oficios, La Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, La Escuela Técnica de Constructores y el Instituto Técnico Industrial (p. 132), cabe resaltar que la finalidad de estas escuelas era crear mano de obra calificada. Parece como si existiera una anomalía o al menos una complicación por categorizar el periodo que comprende de 1933 a 1946 en cuanto al tema educativo, ya que parece existir una educación más inclusiva, pero que no logra prolongarse y trascender. Una de las peculiaridades es que se reforma el Art.3o para establecer el concepto “socialista” dentro de la educación, también se creó el Instituto Nacional Politécnico el cual en sus inicios tenía una visión tecnológica pero con un enfoque de servir socialmente y no de servirse, un ejemplo de esto fue que se contemplaba la participación de campesinos y obreros en una educación agrícola la cual buscaba atender las problemáticas del campo a través de la técnica, se buscaba consolidar la autonomía comunitaria. En el caso industrial se impulsó la capacitación de los obreros para no depender del conocimiento externo (ya que antes de la expropiación de empresas quienes dirigían éstas eran ingenieros extranjeros) incentivando el desarrollo y control interno de la industria, incluso el enfoque de esta educación, en el nivel básico, era desarrollar un saber “científico” que se alejara del religioso.

Para autoras como Moreno-Valle Suárez (2001) y Yurén (2008) argumentan que en el cardenismo existe una contradicción, quizás no en los fines sociales de la educación, pero si en sus fundamentos filosóficos ya que el Estado era quien determinaba la “conciencia de clase”, de cualquier forma se notaban matices distintos, pero uno de los motivos por los cuales no se puede categorizar como un momento histórico coyuntural trascendente fue porque a partir del gobierno de Manuel Ávila Camacho la educación técnica tuvo un giro distinto, al paradigma social se le sustituirá por uno patriota, también lo nacional se sustituye por lo económico, se regresa a un tipo de capitalismo que se consolidaría aún más gracias a los proyectos educativos que se empiezan a construir en los gobiernos posteriores. Nos dice Guevara González (1991) que este proyecto se intensificaría más en el gobierno de Miguel Alemán incorporándose un discurso en el que el ciudadano “capacitado” tiene que contribuir al “desarrollo”. Dentro de su gobierno estuvieron: 1.-La fundación de los tecnológicos de Durango,

Jalisco, Chihuahua y Coahuila. 2.-Los tecnológicos regionales en Veracruz, Ciudad Madero, Celaya y Orizaba. 3.-La construcción de Ciudad Universitaria de la UNAM, la Ciudad politécnica y el Instituto Nacional de Investigación Científica. (p. 136).

El proyecto técnico continúa con Ruiz Cortines en el que se intensifica la creación de escuelas técnicas teniendo como interés el crear mano de obra calificada, incluso en el IPN se construyeron las unidades de Zacatenco y Ticoman en dicho gobierno. Posiblemente una de las políticas más agresivas se puede encontrar en el gobierno de Adolfo López Mateos, ya que éste buscó la apertura de la educación primaria con el llamado “Plan de 11 años” en el que abiertamente se percibía la creación, distribución y consolidación de un proyecto que posibilitara la inserción al campo laboral (y además precaria) desde una edad temprana. Se fomenta la integración de un proyecto económico que beneficiaba a las empresas privadas, siendo el Estado el que crea los convenios para que los trabajadores de diversas empresas se capacitaran para el trabajo, motivo por lo cual en este gobierno se crea el Sistema Nacional de Centros de Capacitación para el Trabajo Industrial y Rural. En el gobierno de Gustavo Díaz Ordaz se refuerza esta idea creando no solamente la mano de obra calificada sino también la “*semicalificada*”, existe una coincidencia con el proyecto que le antecedió, ejemplo de esto, es que, se crea el Centro Nacional de Adiestramiento de la Mano de Obra.

Existe un discurso a partir del gobierno de Gustavo Díaz Ordaz en donde el enfoque de la capacitación para el trabajo se fundamenta no en las empresas privadas sino en el desarrollo de la industria nacional, incluso durante el gobierno de Luis Echeverría se mantenía un discurso nacionalista, quizás éste fue el que provocó que los inversionistas externos se mantuvieran escépticos, esto se reflejó en la falta de crecimiento económico que se hizo más evidente en la crisis que se desencadenó fuertemente en el gobierno de López Portillo. Tenemos entonces un proyecto técnico en estos tres sexenios que tratan de impulsar el desarrollo nacional pero que simplemente fracasan. Incluso dentro de la educación la creación de escuelas como los CCH de la UNAM o la UAM fueron consolidados, pero gracias a las presiones estudiantiles (post-68), escuelas como la UPN que su funda en 1978 tiene un fundamento distinto al tecnológico, estas contradicciones nos demuestran que hay universidades que se consolidan gracias a las demandas sociales, cabe recalcar el hecho de que la educación técnica sirve precisamente a esos intereses del Estado con relación a lo privado. En el gobierno de Luis Echeverría precisamente en 1971 se funda el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), éste se crea ante un momento en el que existe la precariedad laboral, las becas otorgadas por este tipo de programas constituyen una forma de dar solución a esos escenarios de “fuga” del sistema neoliberal, pretendiendo atender el problema del desempleo. Según Guevara (1991) para 1976 solo el 19.4% de jóvenes ingresaba a la educación media, superior y de posgrado, de ésta solo el 40% de egresados encontraba trabajo (p. 142).

7 La educación en el periodo neoliberal y “la paradoja del progreso”

A partir del gobierno de Miguel de la Madrid se implementan una serie de políticas económicas que promueven la liberación de los mercados con la intención de entrar al

mundo global y competente, también una de las características de este tipo de políticas se traduce en una intervención y fiscalización mínima del Estado hacia los sectores empresariales. Nos dice Lustig (2010) que:

...la tasa de crecimiento, después de casi 25 años de reformas, ha sido, en el mejor de los casos, modesta y, en el peor, mediocre, ya que entre 1983 y 2007 el producto interno bruto (PIB) por habitante creció en 0.6% anual en promedio. Los logros en materia de pobreza y desigualdad han sido decepcionantes también. En 2006, la incidencia de la pobreza fue aproximadamente igual a la vigente en 1984 y la desigualdad en la distribución del ingreso fue mayor... (p. 292).

Curiosamente existen dos momentos en los que la desigualdad se encuentra en su punto máximo y esto es del año que va de 1984 a 1989 donde la pobreza extrema se agrava, esto debido a la crisis financiera durante el gobierno de Miguel de la Madrid, lo que conllevó a una necesidad de revalorar los préstamos que tenía el país. Existe algo paradójico en lo que comprende al gobierno de Salinas de Gortari y, esto es, el hecho de que, el acceso a la educación formal aumentó, lo que le ayudó a consolidar la credibilidad de su proyecto económico y de sus reformas. Ornelas (2008) argumenta que: el debate en el periodo de Salinas giró en torno a tres tensiones: 1.- El liberalismo social, el cual no negaba la participación económica con otros países, pero en donde, el Estado tenía aun injerencia y rectoría sobre las políticas económicas. 2.- El corporativismo, el cual abogaba aún por un modelo en el cual, el Estado tuviera el control de las empresas nacionales y de los sindicatos de los trabajadores (esta era una característica del gobierno socialista). 3.- El neoliberalismo, que fomentaba la mínima intervención del Estado en materia económica y la abierta apertura hacia las empresas (pp. 81-92). Evidentemente el neoliberalismo fue el paradigma que se impuso, lo paradójico es que esto no se traduce en la disminución de los índices de desigualdad entre la población, en el ámbito educativo existía mayor accesibilidad, pero no mejoraba las condiciones de vida de las personas, ni reducía las brechas salariales.

De acuerdo con Lustig (2010) entre el gobierno de Miguel de la Madrid y el de Salinas de Gortari la educación pasó de un promedio de 5.6 (1984) a 6.9 (1994), a pesar de que existe un aumento éste no es significativo, en términos generales estamos hablando de una población que no culminaba el nivel primaria (1984), posteriormente el dato indica que la población logra ingresar al nivel secundaria, pero que, deserta antes de concluir el primer ciclo escolar (1994), de manera paradójica los datos demuestran que a la par de que aumentaba el ingreso a la educación la desigualdad aumentaba en un 15%. En teoría las brechas salariales tendrían que disminuir, si es que, la población tenía una educación técnica que le permitiera desarrollarse en el ámbito laboral, pero contrario a esta expectativa la brecha entre trabajadores calificados y no calificados aumentó en un 27%, de los cuales los ingresos de los trabajadores urbanos aumentaron 20%, pero en el contexto rural disminuyeron un 7%, así como el de los trabajadores independientes un 13%. En conclusión, la liberación comercial contribuyó al aumento en la brecha salarial (p. 302). Uno de los gobiernos en donde estos datos se agravaron fue en el de Ernesto Zedillo, ya que la crisis económica se intensificó y con ello las desigualdades sociales, existen al menos dos teorías: la primera es que las políticas de dicho gobierno fueron poco eficaces, la segunda es que el inicio del modelo de libre mercado que se impulsó con De la Madrid tuvo los efectos negativos con mayor presencia en el gobierno de Zedillo, siendo imposible contrarrestarlos.

En el año 2000 en México se dio la alternancia política en la cual el partido hegemónico por primera vez perdió las elecciones presidenciales, creándose un sentimiento de optimismo, pero este escenario cambio ya que entre el gobierno de Vicente Fox y Felipe Calderón se empezaba a consolidarse el modelo educativo basado en “competencias” y con ello la inclusión de un término nuevo que se refería a la “calidad”, consolidándose en la administración de Enrique Peña Nieto a través de sus reformas estructurales, entre ellas la educativa, ésta tuvo un gran rechazo por parte de académicos, Velázquez (2019) nos dice que:

La última fase de la reforma educativa neoliberal en México, que se había anunciado con grandes expectativas de transformación para la educación en el país, no tuvo los impactos esperados para nadie, ni siquiera para los partidos políticos firmantes del Pacto por México, tampoco para los empresarios (p. 42).

El INEE dirigido por Sylvia Schmelkes al inicio de la reforma educativa, sería la institución “autónoma” que evaluaría a los maestros para garantizar la “calidad” educativa. Velázquez (2019) nos dice que: “...*la evaluación por sí misma no mejora la educación, evaluación y calidad no son sinónimos*” (p. 46). Por supuesto se carecían de otros factores necesarios para garantizar dicho rubro tales como: la inversión de infraestructura, becas a estudiantes con la finalidad de crear un sistema equitativo ante las diferencias socioeconómicas por la diversidad cultural y regional del país, capacitaciones para los maestros basadas en las condiciones particulares de los centros de trabajo. Se evidencia que la intención no fue encaminada a la preocupación por una educación social, sino la continuación de un proyecto económico neoliberal, que tenía como propósito hacer recortes en dicho sector.

La educación entonces con este proyecto tiene como eje el beneficiar ciertos estándares internacionales como el de la OCDE, por citar un ejemplo, es cierto que México en estas pruebas tiene una puntuación de las más bajas a nivel internacional, pero otro factor innegable es el hecho de que dichas pruebas coinciden con un proyecto económico externo. Velázquez (2019) nos dice que: lo que actualmente estamos viviendo es un “*capitalismo cognitivo*”, en donde quienes se benefician mayormente son empresas que diseñan aplicaciones y plataformas en internet tales como: Facebook, Airbnb, Amazon, etc., pero además también nos dice que empresas transnacionales como: Telcel, Televisa y Cinépolis fueron las que dieron vida a la organización empresarial “Mexicanos Primero” la cual diseña los contenidos del sistema educativo. Incluso llega a afirmar que universidades como el Tecnológico de Monterrey reciben “techos financieros”, pero al mismo tiempo diseñan cursos en línea con la información privilegiada del sector público (pp. 47-49). Algo que se ha notado de manera evolutiva en este sistema neoliberal, es un proceso en el que evidentemente existe la precariedad laboral, con la evidente intención de despojar al maestro en un primer momento de sus derechos laborales, pero actualmente el peligro más eminente es el de excluirlo incluso de su propia practica educativa, las plataformas virtuales sustituyen gran parte del trabajo administrativo, tales como: las calificaciones, planeaciones y estadísticas. El capitalismo cognitivo y la “*digitalización educativa*” tienen como fin el de volver “desechable” al docente, pero hay que recalcar que los elementos cualitativos y subjetivos son necesarios en un hacer humano y social como lo es la educación.

8 Conclusión

Yurén (2008) nos dice que podemos ver a el Estado como el terreno de lucha de las clases sociales por hacerse de su control (gobierno), pero quien llega a obtenerlo implanta una hegemonía que generalmente se centra en la consolidación de políticas que obedecen a intereses de una pequeña clase (burguesía) descuidando los proyectos nacionales, entre ellos el educativo y que se adecuan a los intereses de los países desarrollados (capitalistas), lo cual, no nos hace países sub-desarrollados, sino dependientes. El Estado no solo es el terreno que se disputa por hacerse del poder, también por los proyectos educativos. Existen elementos que podríamos denominar como filosofías académicas las cuales definen los cánones de universalidad, pero con ello también los de dominación y reproducción de una ontología imperante. Muchos de estos fundamentos provienen de Aristóteles quien establecería que el conocimiento filosófico es universal y que existe una servidumbre jerarquizada, premisa de la que se apoyara el proyecto de colonización de Ginés Sepúlveda, también académicos que dentro del ámbito educativo recogerán los principios del orden, la meta y la moralidad. Robert Huschin quizás sea uno de los máximos representantes cuando argumentan en su silogismo que: *“La educación implica la enseñanza. La enseñanza implica el conocimiento. El conocimiento es la verdad. La verdad es igual en todas partes”* (Citado en Yurén, 2008: 89). Nos está hablando de que como hay una realidad universal los fundamentos y modos de enseñanza pueden ser aplicables de manera “anticipada” sin necesidad de recoger las particularidades contextuales. Esto se puede traducir en los modelos de enseñanza “tradicionales” y “autoritarios” que se dan en distintos niveles educativos, incluso en los de nivel superior.

Ante ontologías basadas en la lógica y la universalidad que tienen como principio la no contradicción, existen también pensadores que apuestan por la particularidad y que desafían las formas políticas de dominación. En estos antagonismos Yurén (2008) rescata el hecho de que también existe la *“filosofía de época”* basándose en pensadores como: Marx y su teoría de la transformación, Ágnes Heller y su enfoque de la cotidianidad, Gramsci y el obrar práctico basado en la voluntad política común (p. 75-85). Se reivindica a las clases que buscan alternativas distintas en planteamientos apoyados en concepciones: sociales, culturales, históricas, económicas, educativas, etc., que dan cuenta de formas de pensar, de vivir y anhelar para confrontar las inconsistencias que no alcanzan a ser explicables en esa “universalidad”, dentro del ámbito educativo se encuentran las pedagogías críticas que buscan romper con esa educación tradicional, autoritaria y bancaria, donde se promueve la liberación tanto del oprimido, pero también la del opresor, es decir la emancipación. La educación en estos términos también se vuelve entonces una práctica política y por ende un proyecto alternativo.

Una coyuntura que se vive en estos momentos a nivel global y en el que pueden entenderse estos conflictos es la actual crisis de salud ocasionada por el SARS-CoV-2, esta emergencia nos está haciendo madurar de golpe, quizás más a los niños por adaptarse a un modelo de educación a distancia que en sus inicios fue pensada para adultos, pero también podemos darle un giro ya que nos encontramos más inmersos en estos procesos educativos (aunque también existe la exclusión de quienes no cuentan con los medios tecnológicos), y es precisamente esa participación que puede posibilitar una valoración de una educación más inclusiva, lo que puede contrarrestar el peligro

eminente de próximas formas que ya no van encaminadas hacia la educación, sino a modelos de “instrucción”, y en el caso de la docencia el peligro de la instauración de un modelo híbrido, e incluso que refuerce la vigilancia, desprestigiando la parte profesional y cualitativa del “enseñar” por la de “facilitar contenidos”.

Este es uno de los momentos cruciales para el sistema educativo, existe la posible radicalización de un modelo neoliberal y privatizador, pero también de oportunidad basándonos en estas experiencias, para pensar y practicar redes comunitarias que nos permitan desarrollar nuestras propias formas de enseñanza y aprendizaje, de hecho ya se han manifestado algunas actitudes solidarias, estudiantes mostrando apoyo a maestros que tienen dificultades con la tecnología, maestras que acondicionan sus camionetas para llevar la enseñanza a los estudiantes con más carencias. Este tipo de ejemplos que parecen pequeños pueden evidenciar que hay elementos que la tecnología y la educación privatizadora no pueden englobar, también muestran que no queremos una educación instrumental, sino una más humana, la tecnología en todo caso debe verse como un medio para posibilitar esa parte cualitativa y creativa, pero jamás como el fin de un modelo educativo.

Referencias

- Beuchot, M. (2009). La Filosofía Académica. En E. Dussel, E. Mendieta, y C. Bohórquez (Eds.), *El pensamiento filosófico latinoamericano, del Caribe y “latino” [1300-2000]* (pp. 74–85). Siglo veintiuno editores.
- Bonfil Batalla, G. (1987). México profundo: una civilización negada. En CIESAS (Ed.), *Foro 2000* (Vol. 1). Grijalbo, S.A.
- Cansino, C. (2013). *El excepcionalísimo mexicano. Entre el estoicismo y la esperanza* (Vol. 53, Número 9). OCEANO.
- Dussel, E. (2009). El primer debate filosófico de la Modernidad. En E. Dussel, E. Mendieta, & C. Bohórquez (Eds.), *El pensamiento filosófico latinoamericano, del Caribe y “latino” [1300-2000]* (pp. 56–66). Siglo veintiuno editores.
- Guevara González, I. (1991). Educación Técnica y Desarrollo Nacional. *Revista Latinoamericana de Economía. problemas de Desarrollo*, XXII (87), 129–152.
- Lustig, N. (2010). El impacto de 25 años de reformas sobre la pobreza y la desigualdad. En N. Lustig (Ed.), *Los grandes problemas de México: Vol. IX* (1a ed., pp. 291–324). EL Colegio de México.
- Moreno-Valle Suárez, L. (2001). Esbozo de la historia de la educación en México. *Revista Panamericana de Pedagogía: Saberes y Quehaceres del Pedagogo.*, 2, p.215. 17p.
- Ornelas, C. (s/f). *El sistema educativo mexicano. La transición de fin de siglo* (C. Ornelas (ed.)). Fondo de Cultura Económica.
- Velázquez, Lev M. (2019). Evaluación, Control y Reproducción Social. En Pérez, Gilberto., Núñez, Rubén. D., Reyes, Rebeca., Velázquez, Lev, M., [Comp.]. *Formación, Evaluación y Calidad en la Con Formación del Sujeto en el Siglo XXI*, pp. 39-55. México. Farbe.
- Yurén, María T. (2008). *La filosofía de la educación pública en México. Principios, fines y valores*. México. Trillas. (Libro).

Educación superior y aprendizaje en línea en tiempos de Covid-19: la percepción del estudiantado en la Universidad Tecnológica de Tecámac

Gabriela Figueroa Moreno¹, Itzel Antonieta Morales Hernández²,
Edgar Torres Escalona²

¹ RCA del Cuerpo Académico de Tutorías, Coordinadora de Servicios Estudiantiles en la Universidad Tecnológica de Tecámac, Estado de México,

² Profesores de Tiempo Completo (PTC) en la Universidad Tecnológica de Tecámac

¹gabrielafigmor@gmail.com, ²itzel.a.m.h@gmail.com,
edgar2121975@gmail.com

Resumen. La pandemia por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19) ha traído nuevos escenarios en ámbito educativo. Una vez que la pandemia obliga al cierre de las instituciones educativas se genera una primera preocupación y es si los alumnos contaban con computadora e Internet para continuar sus estudios desde casa. Sin embargo, se dejó de lado las condiciones del alumnado para aprender en este contexto, es por ello que decidimos estudiar la percepción de los estudiantes sobre sus condiciones de aprendizaje ante la nueva modalidad de clase, a través de una plataforma en línea, en la Universidad Tecnológica de Tecámac.

Palabras Clave: Tecnologías de la Información y Comunicación, Educación Superior, Educación en línea, COVID-19, Internet, Enseñanza-Aprendizaje, Percepción alumnado.

1 Introducción

La pandemia por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19) ha traído nuevos escenarios en distintos ámbitos de la vida, desde el comportamiento social, político, la realización de compras, hasta el ámbito educativo.

A finales del año pasado se veía en los noticieros información sobre un nuevo virus aparecido en Wuhan, China; sin embargo, fue hasta finales de enero de este año que la Organización Mundial de la Salud declaraba una situación de epidemia y en marzo la declaración cambió a pandemia debido a que había contagios en las cinco regiones de la organización (Amador, 2020).

En el marco de la pandemia los distintos países tomaron medidas para reducir el impacto de ésta entre sus pobladores y uno de los recursos más utilizados fue el cierre de las escuelas a todos los niveles, para evitar la movilidad de un número importante de su población. En nuestro país, por el Acuerdo número 02/03/20, Artículo primero “se suspenden las clases del periodo comprendido del 23 de marzo al 17 de abril de 2020 en las escuelas de educación preescolar, primaria, secundaria, normal y demás para la formación de maestros de educación básica del Sistema Educativo Nacional, así como aquellas de los tipos medio superior y superior dependientes de la Secretaría de

Educación Pública, a excepción del Instituto Politécnico Nacional, como una medida preventiva para disminuir el impacto de propagación de la COVID-19 en el territorio nacional”, la decisión tuvo que modificarse y ampliar el plazo debido a impacto, sin precedentes, del virus COVID-19 sobre la población. En el ámbito educativo se ordenó concluir el ciclo escolar sin regresar a las aulas.

En el nivel educativo superior se prepararon estrategias para cerrar el ciclo de manera virtual con el uso de plataformas seleccionadas, por cada institución, para ello. Uno de los problemas al que se enfrentaron tanto el profesorado como el alumnado fue el de la aplicación de las tecnologías desde el punto de vista del aprendizaje, es decir, las tecnologías de la información y la comunicación se habían usado desde el aspecto de la recreación, para redes sociales, en algunos casos como banco de datos para realizar tareas y, en años recientes, como un apoyo hacia la educación dando paso al e-learning o a las tecnologías aplicadas al conocimiento; empezaron a surgir también algunos programas totalmente en línea para formar a nivel licenciatura y posgrados; sin embargo, quedaban dudas sobre el verdadero aprendizaje que generaban. No obstante, la pandemia obligó al cambio inmediato y extendido, hacia la educación en línea.

2 Las tecnologías de la información, y el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior

Como respuesta a las políticas gubernamentales, las autoridades en materia educativa ordenaron seguir con la educación utilizando herramientas tecnológicas para ello. Por lo que, dispositivos electrónicos e Internet se tornaron indispensables para continuar con las labores académicas y reflejó, en un primer momento, la falta de capacitación tanto de alumnos como de los profesores para usar la tecnología para enseñar y aprender; haciendo una transferencia casi idéntica del salón de clase presencial a uno virtual, soslayando algún tipo de adaptación del plan educativo a una plataforma en línea.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se desarrollaron, según Belloch (s/f. p. 1) “a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones. Las TIC son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido...”.”).

En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas (Cabero, 1998, p. 198).

En este entendido las TIC no nacen con una visión didáctica; sin embargo, crearon un nuevo espacio que permitiría enfocar la tecnología para el aprendizaje remoto. El problema que se presenta es que, en la mayoría de los casos, las Universidades no han pensado en un currículo que combine la instrucción presencial y virtual en el proceso

formativo, se ha tratado más bien de una introducción de las herramientas tecnológicas como apoyo a un currículo pensado para impartirse en las aulas.

Una vez que la pandemia obliga al cierre de las instituciones educativas se genera una primera preocupación y es si los alumnos contaban con las herramientas tecnológicas necesarias para continuar sus estudios desde casa. Muchos artículos escritos recientemente, rescatan el dato de que según la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2019, sólo 44.3 % de la población dispone de computadora y 70.1% de acceso a Internet, no obstante, estos datos varían entre distintos niveles socioeconómicos de pertenencia.

Este dato es indudablemente revelador de la realidad en nuestro país nos habla de un tipo de brecha digital que causará un impacto importante en la generación en edad escolar, mas sólo muestra una cara del problema en el aspecto educativo. La otra brecha es que, aunque teniendo acceso a la tecnología, éstas no puedan aprovecharse. Para explicar esta brecha digital retomaremos las palabras de Trejo- Quintana (2020), quien afirma que:

Estamos frente a una doble brecha digital educativa, donde la desigualdad es el mayor freno para emprender estrategias que permitan alcanzar la educación que todos deseamos, dentro y fuera de los centros escolares. La segunda brecha educativa tiene que ver con el limitado desarrollo de las competencias para usar y aprovechar las tecnologías y medios de comunicación. Esto es consecuencia, en buena medida, de que no se ha sabido incorporar adecuadamente las tecnologías en el sistema educativo nacional. En primer lugar, porque los diversos gobiernos han sido poco eficientes en la creación de infraestructura y en la provisión de recursos tecnológicos. En segundo lugar, porque los programas públicos han obviado la necesidad de adecuar los planes de estudio al presente ecosistema mediático. Y, en tercer lugar, debido a que ha sido insuficiente y mal entendida la formación didáctica del profesorado con respecto a la creación de ambientes mediáticos y digitales de aprendizaje, pues la educación que incluye tecnologías requiere, entre otras cosas, que los docentes comprendan la lógica que sugiere la literacidad mediática y digital. (pp. 125, 126).

Uno de los errores que se han cometido al trasladarse a la educación a través de las plataformas digitales, fue la de creer que los profesores serían capaces de enfrentarse al aula virtual porque sabían hacer búsquedas en internet y usar el correo electrónico o cierta paquetería relacionada con su materia.

De acuerdo con Aguaded y Pérez (2019) los medios y las tecnologías de la comunicación y la información constituyen modos de apropiación de la realidad y del conocimiento, por lo que es imprescindible que las instituciones educativas asuman la tarea de alfabetización en ese nuevo lenguaje. Ellos entienden la alfabetización no como un concepto tradicional de codificar y decodificar un texto, sino como “la capacidad de poderse enfrentar con competencia a diferentes situaciones de comunicación e interrelación en el grupo o la sociedad y actuar de manera eficaz y autónoma” (Aguaded y Pérez, 2019, p. 69). Siguiendo esta concepción estábamos ante la mayoría de los profesores y alumnos analfabetas en el uso de las tecnologías como espacio del proceso enseñanza-aprendizaje.

En lo que respecta al profesorado, Díaz-Barriga (2020) nos recuerda que:

...tampoco basta con pensar que, si los docentes tienen acceso a la tecnología y al manejo de algunas herramientas pueden, de un momento a otro, crear programas en la lógica que demanda el trabajo digital. Los que desarrollan programas, sean objetos de aprendizaje, aplicaciones o cursos en línea, en general cuentan con un equipo integrado por un especialista en la materia, un experto en didáctica y un diseñador. Se trata de emplear con toda su potencialidad la tecnología. (p.23)

Además, se creyó que, por tener como alumnos, a una generación nacida en tiempos de la gran red y con un posible acceso a una serie de dispositivos móviles con Internet, serían capaces de “aprender” a través de la computadora. Aunado a ello, se dejó de lado un aspecto fundamental para lograr el proceso de aprendizaje y es el de la parte emocional. Se creyó que la gente estaba preparada para, simplemente, irse a casa y adaptarla a manera de salón de clases e iniciar la modalidad de educación en línea.

Debido a que el tema de la brecha digital se ha abordado ya por varios investigadores en algunos foros, a nosotros nos interesó la parte de cómo se siente el estudiantado ante esta nueva modalidad. En este sentido se decidió investigar el tema desde la percepción y el sentir del estudiante en la Universidad Tecnológica de Tecámac.

3 La percepción del estudiantado: el caso de la División Económico Administrativas en la Universidad Tecnológica de Tecámac

La Universidad Tecnológica de Tecámac (UTTec) surgió a mediados de los años noventa como parte del subsistema de Universidades Tecnológicas teniendo como objetivo formar Técnicos Superiores Universitarios (TSU) y no fue, sino hasta 2009, que incorporó el nivel de licenciatura a sus programas educativos. Está ubicada en el Municipio de Tecámac, Estado de México, y se encuentra aproximadamente a 40 minutos de la zona norte de la Ciudad de México. Se caracteriza por tener un modelo intensivo, cuatrimestral, 70% práctico y 30% teórico que pretende garantizar la inserción del alumnado al mercado laboral de manera sencilla, al brindarles dos niveles de preparación dentro de una empresa o institución que les aporte experiencia en su campo laboral.

Al igual que las otras instituciones del país se vio en la necesidad de cerrar las puertas del campus a partir del 19 de marzo, teniendo solo el tiempo suficiente de realizar una capacitación rápida para sus profesores sobre el uso de la plataforma Google Classroom. El cuatrimestre que corría era enero-abril, y se pretendía dar solo algunas semanas a distancia y regresar a las aulas para el cierre del cuatrimestre. En aquel momento no se pensaba que los siguientes dos cuatrimestres serían totalmente en línea.

Al observarse la magnitud de la pandemia y cuando las autoridades declaran ampliar el periodo de cierre de escuelas en todos los niveles, se tuvo que replantear todas las actividades de forma virtual, atender el proceso de selección de aspirantes a ingresar a la Universidad y el curso propedéutico en línea, además de seguir trabajando a través

de la plataforma. Ante este escenario, la preocupación de muchos de los docentes era que los alumnos tuvieran los medios adecuados para continuar con las clases en línea, al ser una universidad pública, sabemos que la mayoría de nuestros estudiantes no tienen un nivel adquisitivo elevado y que su permanencia en la institución dependía de la accesibilidad del alumnado a dispositivos electrónicos e Internet para tomar las clases. En ese momento nos encontrábamos ya por iniciar el segundo cuatrimestre del año: mayo-agosto.

Bajo este contexto el Cuerpo Académico de Tutorías de la UTTEC, se dio a la tarea de investigar sobre la capacidad de acceso de los estudiantes a las herramientas tecnológicas y sobre todo a analizar la percepción del alumnado hacia la nueva modalidad en línea y su adaptación a ella.

Se diseñó, para el análisis, un cuestionario denominado “¿Cómo me siento?” en Google Forms, de 12 preguntas de opción múltiple que se distribuyeron a las 5 Divisiones Académicas con las que cuenta la institución. La aplicación del instrumento se realizó del 18 al 24 de agosto, es decir, en la última semana del cuatrimestre tomado, totalmente, de manera virtual; y se obtuvo un total de 1567 respuestas. A pesar del éxito de la participación, considerando que la matrícula total de la institución era de 6290 alumnos, se decidió tomar para este trabajo sólo los resultados de la División más grande, que es la División Económico Administrativas que comprende actualmente: 5 programas educativos, dos a nivel de técnico superior universitario y 3 de nivel licenciatura. Esta decisión se toma debido a que el análisis y cruce de los resultados completos, es más complejo, considerando el perfil de los distintos estudiantes, y se está llevando a cabo a la par que se redacta este texto.

En la División seleccionada se tuvo la participación de 530 personas que es la muestra de esta investigación, lo que representa el aproximadamente el 8% de la matrícula total de la Universidad.

Las preguntas se enfocan a si los estudiantes tienen acceso a las herramientas tecnológicas como computadora e Internet para tomar las clases y cuál es su sentir con respecto al cambio, identificando cómo consideran la calidad de sus trabajos con respecto a la modalidad presencial, si han logrado organizar sus tiempos en casa, cómo consideran que fue su aprendizaje, cómo sienten el acompañamiento por parte de su tutor, si tienen las condiciones necesarias para la educación a distancia y cuáles fueron los principales problemas a los que se enfrentaron durante la modalidad en línea, entre otras.

3.1 Resultados

Del total de nuestra muestra de estudio, el 69% corresponde a mujeres, mientras que el 31% es alumnado masculino, las edades de los estudiantes van de los 18 a los 37 años, teniendo como media los 20 años. Asimismo, cabe resaltar que el 95% de los estudiantes son solteros; el 40% vive con sus padres y hermanos y el 51% no trabaja.

Esto nos señala un primer nivel de análisis, que nos indica que la mayoría del alumnado de esta división se dedican a estudiar y viven con su familia, lo que pudiera constituir una ventaja para la continuación de sus estudios en cualquier modalidad.

En lo que respecta al acceso a Internet y computadora, los resultados fueron:

Partimos del hecho que la mayoría de los estudiantes cuentan con un teléfono celular inteligente, y consideramos que, para un mejor manejo de la información y para la realización de sus actividades, sería adecuado que el alumno tuviera acceso a una computadora ya sea de escritorio o tipo laptop. A la pregunta de si contaban con una computadora propia, las respuestas fueron que un 61% sí cuentan con una computadora propia (véase Fig. 1.).

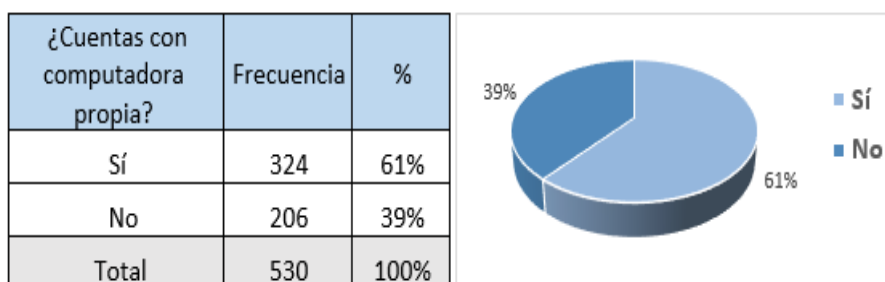


Fig. 1. Porcentaje de alumnos que cuentan con computadora propia.

El hecho de contar con computadora no resuelve la necesidad para tomar clases en línea, otro factor indispensable es el acceso a Internet; sin embargo, el resultado fue más alto de lo que se estimaba, teniendo que el 80% tiene acceso a Internet para tomar las clases a través de una plataforma digital, como se muestra en la Figura 2.

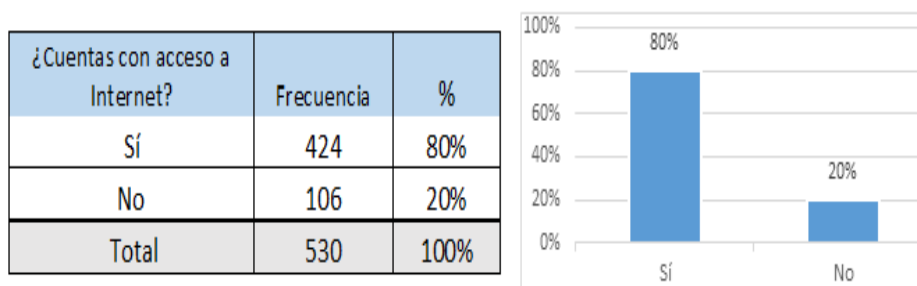


Fig. 2 Acceso a internet.

Los resultados muestran que, en la cuestión de acceso a las herramientas tecnológicas, los alumnos no tienen inconvenientes, debemos resaltar que no se preguntó sobre el número de megas de internet que tienen ni sobre el tipo de software con el que cuentan.

En lo que respecta a la percepción sobre sus condiciones para tener clases en línea, los resultados muestran que:

Empero, el 80% tienen acceso a la red, solo el 68% considera que tienen las condiciones necesarias para atender las clases en línea, esto puede deberse a que, más allá del simple acceso, se requiere de un espacio adecuado con las condiciones de luz, sin distracciones y un asiento cómodo para trabajar, aun así, es una mayoría

significativa la que percibe tener las condiciones para las clases en línea. Por otra parte, un tercio considera no tener las condiciones para las clases en línea (Fig. 3).

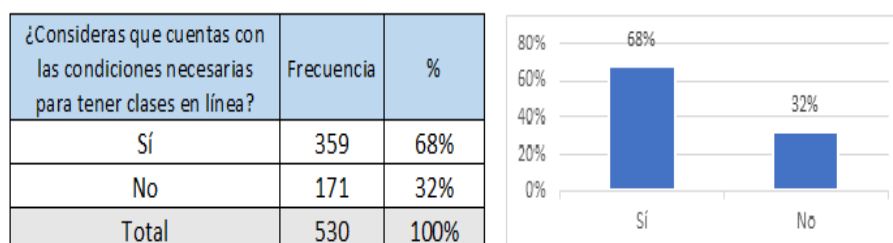


Fig. 3. Percepción sobre si se cuenta con condiciones para las clases en línea.

En lo correspondiente a su desempeño, el 39% se ha organizado bien para siempre hacer entrega de sus tareas en tiempo y forma; el 59% casi siempre se ha organizado para la entrega de tareas y actividades, y el 2% no ha logrado organizarse para la entrega de sus trabajos. En cuanto a la calidad de sus tareas el 43% la considera de la misma calidad que cuando estaba en presencial, 26% piensa que ha mejorado y el 31% dice que la calidad en su trabajo es menor a cuando estaba en la escuela.

En esta sección se le preguntó sobre su aprendizaje en la modalidad virtual, las respuestas fueron, en su mayoría el alumno considera que su aprendizaje ha sido peor con un 57% de la población estudiada, el 36% lo identifica como igual que en presencial y solo un 7% afirma que es mejor en esta modalidad (Véase Fig. 4). Esta pregunta resulta muy interesante debido a que el alumno reconoce que su aprendizaje no ha sido bueno, y aun así el porcentaje de reprobación ha sido mínimo. Es decir, los alumnos están acreditando las asignaturas, pero no sienten que estén aprendiendo.

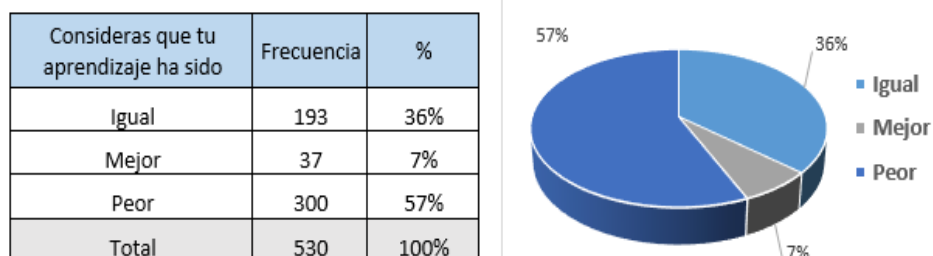


Fig. 4. Percepción sobre el aprendizaje en la modalidad en línea.

En cuanto a la relación con los profesores, la percepción fue: el 50 % considera que es igual que en presencial, el 40 % piensa que es peor y sólo el 9% afirma que es mejor, esta percepción se relaciona con la sensación de distanciamiento con el profesor y la falta de inmediatez en la retroalimentación por parte del profesor hacia los trabajos o tareas, o una escasa retroalimentación.

En cuanto a la relación con el tutor, que es una figura de acompañamiento al estudiantado y no una figura de enseñanza (ya que muchas veces los tutores no dan

clases al grupo tutorado), el 56% dice que el acompañamiento es igual, 27% percibe un menor acompañamiento y solo 18% dice que es mejor.

Casi al final, se le preguntó al estudiantado sobre cuáles eran los principales problemas a los que se había enfrentado en la modalidad en línea. Y la respuesta con mayor grado de coincidencia en un 22% fue que problemas de conexión a Internet, entonces, aunque un 80% de ellos tiene acceso a internet la señal es deficiente lo que entorpece la calidad de la información que recibe o entrega en línea. Un 12% señaló la frustración que les genera no recibir retroalimentación por parte del profesor, que ya comentábamos líneas arriba, aunque en este aspecto resulta interesante que varios alumnos no saben cómo visualizar las observaciones realizadas por el profesor en la plataforma Classroom, lo que puede explicarse porque no se les dio capacitación a los estudiantes sobre su uso; en tercer lugar están los problemas económicos derivados de la pandemia y en cuarto lugar están empatados tres situaciones: el no tener una computadora, muchos toman clase y hacen tareas desde el celular, o no tienen una computadora adecuada, y otro punto importante por resaltar es que afirman que los profesores no hacen atractiva su clase, sería interesante contrastarlo con las clases presenciales, porque no queda claro si el profesor no hace atractiva su clase a través de la plataforma digital (por sus limitaciones para usar la tecnología) o si el profesor no hace atractiva su clase ni en presencial ni en virtual, o qué están entendiendo por clase atractiva. Desafortunadamente, no hay un estudio previo que permita la comparación.

Para efectos de este trabajo cobra importancia la situación de la mala conexión de internet porque en un primer momento nosotros apostábamos a que el alumno no tenía acceso a la red, pero el principal problema es que la red falla, estamos en un país en el que la eficiencia de este servicio no había cobrado la importancia requerida para ser competitivo a nivel internacional.

En cuanto a cómo se sienten los alumnos, observamos algunas respuestas interesantes, aunque señaladas en menor porcentaje, por ejemplo, un 11% refiere problemas económicos en casa, lo que puede derivar en preocupación y estrés, un 9% habla sobre problemas familiares que no les permiten concentrarse (no se hace referencia directa a problemas de salud por Covid-19); otro 9% que representa 147 señalamientos, requiere de la presencia de sus profesores y compañeros para sentirse motivado para estudiar y es que la situación no implicó solo el cierre de las instituciones educativas, sino de centros de recreación y hasta la limitación de las visitas familiares. Y este contexto de los estudiantes, ha sido ignorado.

Cabe resaltar que en esta pregunta podían elegir más de una opción, por lo que el número de respuestas aumentó a 1665, pero se refiere al número de veces que fueron seleccionadas las distintas razones y no al incremento de la población estudiada, como se puede ver en la Tabla 1 y su representación gráfica en la Figura 5.

Por último, se hizo una pregunta clave: si tuvieran la opción de elegir la modalidad, cuál elegirían, y los resultados fueron muy interesantes, el 46% dijo que completamente presencial, el 45% que híbrida (unos días en línea y unos días presencial en el campus) y solo el 9% preferiría completamente en línea (Fig. 6).

Tabla 1. Principales problemas en la modalidad en línea.

¿Cuáles serían los principales problemas a los que te has enfrentado en esta modalidad en línea?	Frecuencia	%
No tengo una computadora adecuada	168	10%
No tengo una computadora personal	172	10%
Tengo problemas con la señal de internet	374	22%
Necesito la presencia de mis profesores y compañeros para motivarme a estudiar	147	9%
Hay problemas en mi casa que no me permiten concentrar todo el tiempo	157	9%
Los profesores no hacen atractiva la clase	163	10%
Las tareas asignadas por mis profesores no tienen un objetivo claro	100	6%
Me siento frustrado por no recibir retroalimentación por parte de mis profesores	208	12%
Tenemos problemas económicos en casa	176	11%
Total	1665	100%

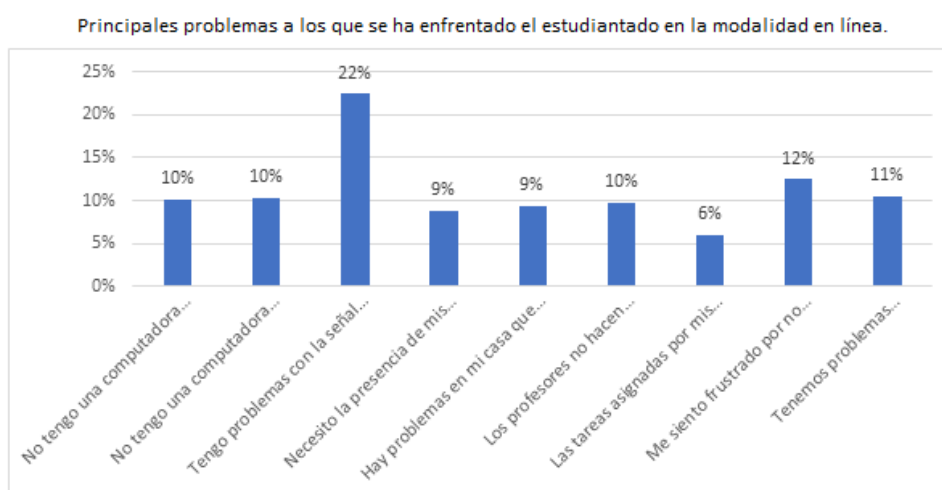


Fig. 5. Principales problemas en la modalidad en línea

Si tuvieras la opción de elegir la modalidad de estudio para el próximo cuatrimestre ¿cuál preferirías?	Frecuencia	%
Completamente en línea	46	9%
Completamente presencial	243	46%
Híbrida (unos días en casa y otros en la UTTEC)	241	45%
Total	530	100%

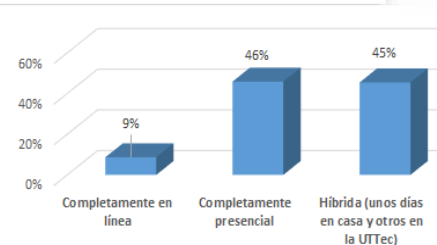


Fig. 6. Modalidad de preferencia por parte de los estudiantes.

4 Discusión y Conclusiones

Como pudimos observar con los resultados del instrumento aplicado, la percepción de la mayoría de los estudiantes de la División Económico Administrativas, es que no tienen las condiciones adecuadas para estudiar en línea, que existen otros factores, como los económicos, familiares y motivacionales que no les permiten concentrarse en sus estudios en las condiciones actuales, lo que deriva en que la entrega de actividades, tareas y la calidad de las mismas es más bajo e, indiscutiblemente nos lleva a un sentir generalizado por parte del alumnado a que su aprendizaje es menor, según el 57% de los encuestados.

En cuanto a la modalidad, prefieren regresar a la presencial y solo un porcentaje menor (9%) elegiría, si tuviera la oportunidad, la educación en línea. Sin embargo, resulta interesante observar como una modalidad híbrida: combinando educación presencial con virtual, empieza a pensarse como una opción viable y aceptada por casi el mismo número de estudiantes que los que elegirían la modalidad presencial (45% versus 46%).

Los resultados también hacen mención de que los profesores no hacen atractiva su clase, esto puede deberse a la incapacidad de explotar todos los beneficios que aportan las herramientas digitales a través de Internet, o lo que llamábamos al inicio: brecha de poco aprovechamiento de la tecnología, pero también a que los currículos no fueron pensados para este tipo de aprendizaje. El modelo de las Universidades Tecnológicas, como lo señalamos anteriormente, es 70% práctico, pero independientemente de que el profesor quiera hacer práctica su clase, en algunos casos no existen las condiciones para hacerlo; por ejemplo, las prácticas de habilidades directivas o de cómo enfrentarse a un público, son limitadas por vía remota.

Un conflicto que observamos es que la educación sigue apostando por la acumulación de saberes y, peor aún, sigue apostando por el cumplimiento de indicadores y no por el aprendizaje del alumno. Y las autoridades, siguen olvidando o ignorando que para que una persona pueda aprender debe sentirse bien y motivada para el aprendizaje.

Desafortunadamente, pareciera que las autoridades se han enfocado más a lo que Díaz Barriga (2020) llama: “salvar” los ciclos escolares, y las decisiones se han tomado para dar cumplimiento a ese objetivo, y no necesariamente han analizado las opciones de aprendizaje que esta circunstancia ofrece a los alumnos, sino siguen dando prioridad a cumplir el currículo formal y calificar a los estudiantes; han dejado de lado la necesidad de adaptar los currículos a las nuevas condiciones, que empiezan a visualizarse como sistemas híbridos para la “nueva normalidad”.

En el contexto actual es menester recordar que:

La tarea principal de la escuela no es cubrir contenidos, sino crear ambientes para el desarrollo armónico de niñas, niños y jóvenes. En el siglo XXI, más allá de que las escuelas estén conectadas a internet, de que cuenten con enciclopedias digitales o diversos materiales computacionales, resulta imprescindible discutir los criterios básicos para formar al estudiantado en el trabajo con y a partir de información amplia, fragmentada, dispersa y diversa. Queda un largo trecho para saldar la deuda en el acceso a medios y tecnologías

en una importante parte de la población mexicana. Pero el problema es más amplio; paralelamente, se tiene que trabajar en el desarrollo de competencias para acceder a información de calidad, para comprender, hacer críticas y reflexionar sobre los mensajes que recibimos de los diferentes medios. Además, es preciso capacitar a docentes y estudiantes en la generación de conocimientos y productos culturales propios; es decir, ser partícipes activos, no sólo receptores de la retórica que promueve la innovación educativa y la conformación de una sociedad de la información y el conocimiento. (Trejo-Quintana, 2020, p. 128).

La aparición del virus SARS-CoV-2 (COVID-19), modificó de manera tajante y obligatoria las formas de impartición de clases, evidenció la obsolescencia del sistema educativo, pero presenta la oportunidad de replantear el diseño instruccional para que se generen nuevos sistemas de aprendizaje holísticos que contemplen el sentir del estudiante y el contexto en el que se encuentra para aprender. La pandemia y el confinamiento generaron problemas económicos, sociales y familiares sin precedentes; no se puede pretender que, con el mismo sistema educativo centrado en la acumulación de contenidos, y no en la instauración de ambientes de aprendizaje, se pueda lograr una generación futura exitosa. No se trata de “salvar” uno o dos años escolares, no se trata de obtener certificados de estudios, se trata de educar a las nuevas generaciones con un futuro incierto y cambiante.

Queda pendiente, para nosotros, el estudio de la percepción del alumnado en condiciones presenciales.

Referencias

- Aguaded, I., & Pérez Rodríguez, M. A. (2007). La educación en medios de comunicación como contexto educativo en un mundo globalizado. En J. cabero Almenara (Ed.), *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación* (Vol. 28, Número 5, pp. 63–75). McGraw Hill.
- Amador Bautista, R. (2020). Aprende en Casa con #SanaDistancia en tiempos de #COVID-19. En J. Girón Palau (Ed.), *Educación y Pandemia. Una Visión Académica*. (pp. 138–144). Investigaciones sobre la Universidad y la Educación de la UNAM. https://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/educacion_pandemia.pdf
- Belloch Ortí, C. (2012). *LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN* (pp. 1–7). Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia. <https://doi.org/10.25213/2216-1872.97>
- Cabero Almenara, J. (1998). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. En M. Lorenzo Delgado, J. A. Ortega Carrillo, & T. Sola Martínez (Eds.), *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales* (pp. 197–206). Grupo Editorial Universitario (GEU Editorial). <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/75.pdf%5Cnhttp://tecnologiaedu.us.es/nweb/htm/pdf/75.pdf>
- Diario Oficial de la Federación (16/03/2020). ACUERDO número 02/03/20. Recuperado de: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020#:~:text=%2D%20Se%20suspenden%20las%20clases%20del,medio%20superior%20y%20superior%20dependientes

- Díaz Barriga, A. (2020). La escuela ausente, la necesidad de replantear su significado. En J. Girón Palau (Ed.), *Educación y Pandemia. Una Visión Académica*. (pp. 19–29). Investigaciones sobre la Universidad y la Educación de la UNAM. https://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/educacion_pandemia.pdf
- Trejo-Quintana, J. (2020). La falta de acceso y aprovechamiento de los medios y las tecnologías: dos deudas de la educación en México. En J. Girón Palau (Ed.), *Educación y Pandemia. Una Visión Académica*. Investigaciones sobre la Universidad y la Educación de la UNAM. https://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/educacion_pandemia.pdf

Estilos de Aprendizaje de Estudiantes de Informática en Argentina, Colombia y México

Rosanna Costaguta ¹, Wilson J. Sarmiento ², Huizilopoztli Luna-García ³

¹ Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información (IISI), Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina, rosanna@unse.edu.ar

² Grupo de Investigación en Multimedia -GIM-, Facultad de Ingeniería, Universidad Militar Nueva Granada, Colombia, wilson.sarmiento@unimilitar.edu.co

³ Laboratorio de Tecnologías Interactivas & Experiencia de Usuario (LITUX), Universidad Autónoma de Zacatecas, México, hlugar@uaz.edu.mx

Resumen. En este artículo se presenta una investigación educativa en la que participaron estudiantes universitarios de informática/computación de Argentina, Colombia y México. Con la intención de validar la hipótesis que sostiene la inexistencia de diferencias entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes de los tres países mencionados, se realizó un estudio observacional de tipo descriptivo. Se comenzó aplicando un modelo de estilos de aprendizaje basado en cuatro dimensiones. El cuestionario de ese modelo fue implementado mediante un formulario on-line que respondieron todos los estudiantes involucrados en la experiencia. El procesamiento de las respuestas recolectadas permitió validar la hipótesis e identificar al estilo visual, activo, sensitivo y secuencial como el dominante en los estudiantes de los tres países. Para las tres nacionalidades la manifestación de este estilo respondió a sus valores medios en las cuatro dimensiones.

Palabras clave: Estilos de aprendizaje, Enseñanza de Informática/ Computación, Estudiantes universitarios de Latinoamérica

1 Introducción

Cada estudiante tiene un comportamiento particular al desarrollar las actividades y tareas necesarias durante su proceso de aprendizaje, y es ese comportamiento particular lo que describe la inclinación del estudiante hacia un estilo de aprendizaje específico, es decir, la forma en que ese estudiante aprende. Un estudiante puede, por ejemplo: explicar y justificar sus opiniones, articular su razonamiento, elaborar y reflexionar sobre sus conocimientos, incentivar a sus compañeros a responder, construir nuevos conocimientos, adquirir competencias, entre otras actitudes (R. Felder & Silverman, 1988). Conocer el estilo de aprendizaje de los estudiantes permitiría a los profesores definir la mejor forma de dirigirse a ellos, ya que, si el profesor conoce el estilo de aprendizaje dominante en sus estudiantes, cuenta con una herramienta que le posibilita modificar o afianzar su estilo de enseñanza a fin de maximizar los logros de aprendizaje.

En el contexto actual de globalización de la educación es común compartir recursos y materiales pedagógicos, ya sea por préstamo directo o mediante la publicación de

recursos abiertos, que en muchos casos implica adecuar el material al contexto local. Sin embargo, en el estado del arte no se encuentran lineamientos que permitan una adaptación de material educativo considerando los estilos de aprendizaje manifestados por los estudiantes. Este artículo es una contribución en esa dirección, presentado un estudio que identifica los estilos de aprendizaje manifestados por los estudiantes de informática/computación de tres universidades ubicadas en Argentina, Colombia y México. La hipótesis que guio esta investigación educativa fue la inexistencia de diferencias entre los estilos de aprendizaje manifestados por los estudiantes de los tres países. Por ello se buscaron detectar las diferencias y las similitudes existentes entre los estilos de los estudiantes de los países latinoamericanos mencionados. Las conclusiones a las que se arribaron podrán tomarse como punto de partida para definir parámetros de ajuste a aplicar, por ejemplo, para adaptar los recursos educativos digitales y aplicaciones de apoyo al aprendizaje que se compartan.

El presente artículo se organiza de la siguiente manera: la sección 2 presenta el modelo de estilos de aprendizaje usado en esta investigación, la sección 3 enuncia algunos antecedentes relevantes, la sección 4 detalla los pasos que se llevaron a cabo durante la experimentación e incluye los resultados obtenidos, finalmente, la sección 5 contiene algunas conclusiones y reflexiones finales.

2 Estilos de aprendizaje

Un modelo de estilo de aprendizaje clasifica a los estudiantes de acuerdo con la forma en cómo reciben y procesan la información. Felder & Silverman (1988) proponen un modelo compuesto por cuatro dimensiones como variables de análisis y dos estilos de aprendizaje por cada una de esas dimensiones. La dimensión Procesamiento se vincula con cómo el estudiante prefiere adquirir la información, pudiendo ser Activo o Reflexivo. La dimensión Percepción apunta al tipo de información que el estudiante prefiere recibir, pudiendo en este caso ser Intuitivo o Sensitivo. La dimensión Entrada se relaciona con la vía sensorial que el estudiante prefiere utilizar para captar la información, pudiendo ser Visual o Verbal. La cuarta y última dimensión, Comprensión, se asocia con el modo de presentación que facilita al estudiante el entendimiento de contenidos, pudiendo ser Secuencial o Global. Los tipos de aprendizajes resultantes, considerando las dimensiones propuestas, se describen brevemente en la Tabla 1.

A partir de las combinaciones de los estilos de cada dimensión, Felder & Silverman (1988) establecieron la existencia de 16 estilos de aprendizaje diferentes. Así, por ejemplo, es posible encontrar estudiantes que responden a un estilo de aprendizaje activo, sensitivo, visual, secuencial; mientras que otros lo hacen a un estilo reflexivo, intuitivo, visual, global; o a cualquier otra combinación posible.

Respondiendo a este modelo, Felder & Soloman (1997) crearon el Test de estilos de aprendizaje, un cuestionario que permite determinar el estilo de aprendizaje de un estudiante. Este cuestionario, validado por (Felder & Spurlin, 2005), está compuesto por cuarenta y cuatro preguntas en las que el estudiante debe elegir necesariamente una respuesta entre dos posibles.

Tabla 1. Dimensiones y estilos de aprendizaje propuestos por Felder & Silverman (1988).

Dimensión	Estilos	Descripción
Procesamiento	Activo-Reflexivo	Un estudiante activo se siente más cómodo con la experimentación que con la observación reflexiva, al contrario de un estudiante reflexivo. Un estudiante activo no aprende en situaciones de pasividad y trabaja bien en grupo. Un estudiante reflexivo no aprende en situaciones que no proporcionan la oportunidad de pensar sobre la información que se le presenta, trabaja mejor solo y tiende a ser teórico.
Percepción	Sensitivo-Intuitivo	Un estudiante sensitivo gusta de hechos, datos, y experimentaciones; resuelve problemas comprendiendo los métodos, no le agradan las sorpresas ni las complicaciones; es paciente con los detalles; es bueno memorizando hechos; es cuidadoso pero lento. Un estudiante intuitivo prefiere principios y teorías; gusta de innovaciones y complicaciones, y no de repetición; se aburre con detalles; es bueno para asimilar nuevos conceptos.
Entrada	Visual-Verbal	Un estudiante visual recuerda mejor lo que ve (figuras, diagramas, cuadros, demostraciones, etc.). Un estudiante verbal recuerda más lo que escucha, aprende a partir de la discusión, y prefiere las explicaciones verbales a las demostraciones visuales.
Comprensión	Secuencial-Global	Un estudiante secuencial aprende en un orden de progresión lógica, regido por el tiempo y el calendario. Un estudiante global no se rige por el tiempo ni el calendario, puede pasar días ocupado en resolver un simple problema o demostrando poca comprensión hasta que de repente logra una rápida comprensión del todo.

En la Figura 1 se muestra una situación hipotética del resultado obtenido por un estudiante al realizar el test de estilos de aprendizaje de Felder & Soloman (1997). La fila 1 corresponde a la dimensión Procesamiento, la fila 2 a la dimensión Percepción, la fila 3 a la dimensión Entrada, y la fila 4 a la dimensión Comprensión. Cada una de las filas cuenta con una escala numérica que va desde 11 (izquierda) a 11 (derecha), y un carácter “x” que identifica el valor asignado para la dimensión. De esta forma la información correspondiente al estilo de aprendizaje de un estudiante queda definida como una cadena constituida por cuatro partes, cada una de las cuales indica un valor para cada una de las cuatro dimensiones del modelo (Tabla 1). Por ejemplo, el estilo del hipotético estudiante de la Figura 1 es ACT1-INT1-VIS3-GLO7, otro estudiante podría responder al estilo de aprendizaje ACT10-SEN8-VIS10-SEC8, entre otras combinaciones posibles.

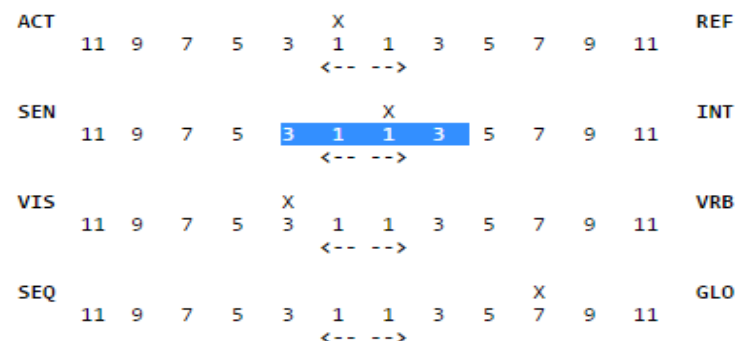


Fig. 1. Estilo de aprendizaje de un hipotético estudiante.

Además, según Felder & Silverman (1988), los valores asignados para cada dimensión pueden analizarse detectando estilos de aprendizaje puros, medios y neutros. Por ejemplo, en la dimensión Procesamiento, cuando el valor no supera 3 para activo o reflexivo, se considera que el individuo responde a un estilo neutro (NEU). Por el contrario, si se acerca a los extremos (valores 9 a 11) responde a valores puros de la dimensión Procesamiento en sus versiones Activo puro (ACT+) o Reflexivo puro (REF+), y a estilos medios Activo (ACT) o Reflexivo (REF) si se mantiene entre el neutro y los extremos (valores 4 a 8). De manera similar ocurre con los estilos de las tres dimensiones restantes

3 Antecedentes relevantes

Existen algunas investigaciones que estudian los estilos de aprendizaje manifestados por estudiantes universitarios. Vértiz Cruz et al. (2015) determinaron que los estudiantes mexicanos de psicología responden a un estilo de aprendizaje dominante asociado también con un mayor rendimiento académico. Chowdhury (2015) reconoció un estilo de aprendizaje dominante entre los estudiantes de ingeniería y estableció que ese estilo no se corresponde con el de enseñanza de sus profesores. Ventura & Moscoloni (2015) trabajaron con estudiantes de Psicología e Ingeniería, y descubrieron que en los primeros años adoptan estilos de aprendizaje similares independientemente de la disciplina académica principal pero que sus estilos cambian en los cursos superiores, aunque continúa existiendo uno dominante. Wang & Mendori (2015) reconocieron un estilo como dominante en estudiantes chinos de ingeniería, sin detectar diferencias respecto al género. Tulsi et al. (2016) trabajaron con estudiantes de distintas ingenierías (computación, civil, eléctrica, electrónica y comunicación, y mecánica) y aunque encontraron algunas diferencias entre sus estilos de aprendizaje detectaron uno dominante. Jamali & Mohamad (2017) también trabajaron con estudiantes de ingeniería y concluyeron en la existencia de un estilo dominante. Nimkoompai & Pairekreng (2017) reconocieron un estilo de aprendizaje dominante entre estudiantes de informática. Yacub et al. (2018) establecieron una correlación entre el rezago académico de estudiantes universitarios colombianos y sus estilos de aprendizaje.

Loaiza Villalba (2018) también trabajó con estudiantes colombianos y reconoció cierta relación entre sus estilos de aprendizaje y sus competencias de argumentación en idioma inglés. Dos Santos et al. (2018) y Meurer et al. (2018) descubrieron, de forma independiente, un estilo dominante entre estudiantes universitarios de contabilidad. Cabral Pereira et al. (2019) relevaron los estilos de aprendizaje de estudiantes universitarios de administración y de contabilidad. Lai & Lee (2019) analizaron los estilos de aprendizaje de estudiantes universitarios (nativos digitales) de China, Malasia e Indonesia en carreras de ingeniería y de negocios, concluyeron en que para las tres nacionalidades existe un estilo dominante común y en que no existen diferencias por género. Polese et al. (2019) encuestaron estudiantes universitarios de contabilidad y reconocieron en ellos un estilo predominante. Finalmente, Ngatirin & Zainol (2020) reconocieron la existencia de un estilo de aprendizaje dominante en estudiantes universitarios malayos de ciencias de la computación.

4 Materiales y métodos

En esta investigación educativa participaron 305 estudiantes universitarios de programas de pregrado en informática/computación o afines, pertenecientes a tres países distintos: 132 estudiantes de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (Argentina), 121 estudiantes de la Universidad Militar de Nueva Granada (Colombia), y 52 estudiantes de la Universidad Autónoma de Zacatecas (México). Los tres grupos fueron mixtos respecto al género: Argentina 93 varones (70%) y 39 mujeres (30%), Colombia 86 varones (71%) y 35 mujeres (29%), y México 35 varones (67%) y 17 mujeres (33%).

Para determinar el estilo de aprendizaje de los estudiantes se siguieron los lineamientos establecidos en Durán y Costaguta (2007) y Felder & Soloman (1997), y se desarrolló un cuestionario disponible en línea desde la aplicación COLLAB (<http://chat.fce.unse.edu.ar/chat/web/index.php>) que respondieron los alumnos de los tres países involucrados en la experimentación. Las respuestas recolectadas se procesaron considerando cada una de las dimensiones del modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman (1988) y el país de origen de los estudiantes. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

La Tabla 2 muestra los resultados correspondientes a la dimensión Procesamiento. Se evidencia que tanto en Argentina, Colombia y México, los estudiantes son predominantemente Activos ya que a ese estilo responde un porcentaje que ronda el 60% del total de estudiantes (Argentina 54%, Colombia 67% y México 65%). Los estudiantes reflexivos son minoritarios, en porcentajes aproximadamente iguales a la mitad de los estudiantes clasificados como Activos en los tres países. Además, es evidente que, tanto en el caso del estilo Activo como en el Reflexivo, en los tres países dominan con marcada diferencia los estilos medios (ACT o REF) sobre los estilos puros (ACT+ o REF+). Por otro lado, en esta dimensión sólo se detectan estudiantes neutros cuando se trata de estudiantes argentinos, los cuales se evidencian en un porcentaje considerable (25% del total).

Tabla 2. Resultados de la dimensión procesamiento.

Estilos	ARGENTINA			COLOMBIA			MÉXICO		
Activo	71 (54%)	ACT+	14	81 (67%)	ACT+	17	34 (65%)	ACT+	3
		ACT	57		ACT	64		ACT	31
Neutro	33 (25%)			0 (0%)			0 (0%)		
Reflexivo	28 (21%)	REF	24	40 (33%)	REF	34	18 (35%)	REF	18
		REF+	4		REF+	6		REF+	0

En la Tabla 3 se muestran los resultados correspondientes a la dimensión Percepción. Se evidencia que, tanto en Argentina como en Colombia y México, los estudiantes son predominantemente Sensitivos ya que a ese estilo responde un porcentaje que ronda el 60% del total de estudiantes (Argentina 56%, Colombia 68% y México 64%). Los estudiantes Intuitivos son minoritarios, en porcentajes aproximadamente iguales a la mitad de los estudiantes clasificados como Sensitivos en los tres países. Además, es evidente que, tanto en el caso del estilo Sensitivo como en el Intuitivo, en los tres países dominan con marcada diferencia los estilos medios (SEN o INT) sobre los estilos puros (SEN+ o INT+). Por otro lado, en esta dimensión sólo se detectan estudiantes neutros cuando se trata de estudiantes argentinos, los cuales se evidencian en un porcentaje considerable (27% del total).

Tabla 3. Resultados de la dimensión percepción.

Estilos	ARGENTINA			COLOMBIA			MÉXICO		
Sensitivo	74 (56%)	SEN+	19	82 (68%)	SEN+	16	33 (64%)	SEN+	6
		SEN	55		SEN	66		SEN	27
Neutro	36 (27%)			0 (0%)			0 (0%)		
Intuitivo	22 (17%)	INT	15	39 (32%)	INT	31	19 (36%)	INT	19
		INT+	7		INT+	8		INT+	0

La Tabla 4 muestra los resultados correspondientes a la dimensión Entrada. Se evidencia que, tanto en Argentina como en Colombia y México, los estudiantes son predominantemente Visuales ya que a ese estilo responde un porcentaje que supera el 60% del total de estudiantes en Argentina (65%), y mayor al 80% en Colombia (90%) y México (85%). Los estudiantes Verbales son minoritarios en los tres países, aunque en diferentes proporciones. En Argentina el porcentaje de estudiantes Verbales se aproxima a la tercera parte de los reconocidos como Visuales en ese país. Al mismo tiempo el porcentaje de estudiantes reconocidos como Verbales resulta insignificante en Colombia (10%) y México (15%). Además, es evidente que tanto en Argentina como en México dominan con marcada diferencia los estilos medios (VIS o VER) sobre los estilos puros (VIS+ o VER+). Esto se observa también en Colombia para los estudiantes Verbales, sin embargo, se evidencia que los estudiantes Visuales colombianos se

distribuyen equitativamente entre estilo medio (VIS) y puro (VIS+). Para esta dimensión se detectan estudiantes neutros sólo en Argentina y con un pequeño valor sobre el total (14%).

Tabla 4. Resultados de la dimensión entrada.

Estilos	ARGENTINA			COLOMBIA			MÉXICO		
Visual	91 (65%)	VIS+	34	109 (90%)	VIS+	57	44 (85%)	VIS+	16
		VIS	57		VIS	52		VIS	28
Neutro	19 (14%)			0 (0%)			0 (0%)		
Verbal	22 (17%)	VER	17	12 (10%)	VER	8	8 (15%)	VER	8
		VER+	5		VER+	4		VER+	0

En la Tabla 5 se muestran los resultados correspondientes a la dimensión Comprensión. Tanto en Argentina como en Colombia y en México se evidencia que los estudiantes son en su mayoría Secuenciales, sin embargo, son mayoritarios en proporciones diferentes. Los estudiantes Secuenciales se aproximan al 60% del total en Colombia (60%) y México (63%), mientras que en Argentina representan apenas un 40% del total. Los estudiantes Globales son minoritarios en los tres países, aunque en diferentes proporciones. En Argentina el porcentaje de estudiantes Globales es considerable (34%) y bastante próximo al de su contracara (Secuenciales 40%). Los estudiantes Globales representan las dos terceras partes de los estudiantes clasificados como Secuenciales en Colombia (40%) y México (37%). Además, es evidente que en los tres países dominan con marcada diferencia los estilos medios (SEC o GLO) sobre los estilos puros (SEC+ o GLO+). Para esta dimensión se detectan estudiantes neutros sólo en Argentina y en un porcentaje considerable (25% del total).

Tabla 5. Resultados de la dimensión Comprensión

Estilos	ARGENTINA			COLOMBIA			MÉXICO		
Secuencial	52 (40%)	SEC+	4	73 (60%)	SEC+	11	33 (63%)	SEC+	4
		SEC	48		SEC	63		SEC	29
Neutro	35 (26%)			0 (0%)			0 (0%)		
Global	45 (34%)	GLO	37	48 (40%)	GLO	44	19 (37%)	GLO	15
		GLO+	8		GLO+	4		GLO+	4

5 Conclusiones

El estudio observacional descriptivo realizado posibilita afirmar que todos los estilos de aprendizaje establecidos por Felder & Silverman (1988) se encuentran presentes en

los estudiantes universitarios de carreras de informática/computación de Argentina, Colombia y México. Considerando los porcentajes en que se evidenciaron los diferentes estilos de las cuatro dimensiones del modelo, también puede afirmarse que existen ciertas similitudes entre los estilos con que aprenden los estudiantes universitarios de informática/computación en Argentina, Colombia y México. Mayoritariamente todos los estudiantes resultaron pertenecientes al estilo “activo” para la dimensión Procesamiento, al estilo “sensitivo” para la dimensión Percepción, al estilo “visual” para la dimensión Entrada, y al estilo “secuencial” para la dimensión Comprensión. Además, en las cuatro dimensiones, predominan los estilos en sus versiones medias. Por otro lado, analizando diferencias, se puede afirmar que existen estudiantes con estilos neutros sólo en Argentina, y que esta situación se observó en las cuatro dimensiones del modelo. Esta neutralidad podría estar indicando mayor capacidad de adaptación y flexibilidad para aprender por parte de los estudiantes argentinos.

Los resultados obtenidos mediante este estudio descriptivo permiten realizar una validación inicial de la hipótesis de investigación formulada, puesto que existen considerables similitudes y escasas diferencias entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes universitarios de informática/computación en Argentina, Colombia y México. Recolectar datos de nuevos estudiantes para su posterior procesamiento permitirá obtener resultados concluyentes para validar la hipótesis de manera definitiva.

En el futuro, podrían solucionarse problemas educativos vinculados con el uso de tecnología, por ejemplo, mediante la adaptación de los recursos educativos digitales al estilo de aprendizaje dominante detectado. Así estos productos podrían ser utilizados indistinta y exitosamente por estudiantes de cualquiera de las tres nacionalidades. De igual manera podrían crearse aplicaciones TIC utilizadas para apoyo al aprendizaje, adaptadas a los estilos de los estudiantes que las usan, o ser considerados tales estilos en el diseño y generación de aplicaciones personalizadas que usen tecnologías emergentes. Por otra parte, también se desea complementar el presente estudio con el reconocimiento y análisis de los estilos de personalidad de estos estudiantes, y descubrir si existen vinculaciones con sus estilos de aprendizaje, o variabilidad por género. Para finalizar, es importante mencionar que este artículo es un primer paso en un proyecto en proceso, que busca definir una guía aplicable al desarrollo de interfaces de usuario adaptadas al estilo de aprendizaje de los estudiantes de Informática/Computación.

Referencias

- Cabral Pereira, G., Vieira Marinho, S., Wollinger, H., & Pereira dos Passos, A. P. (2019). Estilos de Aprendizagem e Desempenho Acadêmico: um estudo com discentes dos cursos de Administração e Ciências Contábeis. *XLIII Encontro da ANPAD - EnANPAD, October*, 1–16. http://www.anpad.org.br/abrir_pdf.php?e=MjY4NzU=
- Chowdhury, R. K. (2015). Learning and teaching style assessment for improving project-based learning of engineering students: A case of united Arab Emirates university. *Australasian Journal of Engineering Education*, 20(1), 81–94. <https://doi.org/10.7158/D13-014.2015.20.1>
- Dos Santos, C. A., Panucci Filho, L., & Hein, N. (2018). Estudo dos fatores associativos dos estilos de aprendizagem dos acadêmicos do curso de ciências contábeis. *Revista Gestão*

- Durán, E., & Costaguta, R. (2007). Minería de datos para descubrir estilos de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(2), 1–10. <https://doi.org/10.35362/rie4222430>
- Felder, R. M., & Soloman, B. A. (1997). *The Index of Learning Styles* (pp. 1–4). <http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ILSa.htm%5Cn>
- Felder, R. M., & Spurlin, J. (2005). Applications, Reliability and Validity of the Index of Learning Styles. *International Journal of Engineering Education*, 21(1), 103–112.
- Felder, R., & Silverman, L. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education*, 78(7), 674–681.
- Jamali, A. R., & Mohamad, M. M. (2017). Identifying Learning Styles among Engineering Students. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 25(S), 251–258.
- Lai, Y. L., & Lee, J. (2019). Learning Style Variation of Digital Natives. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 4(3), 1265–1276. <https://doi.org/10.20319/pijss.2019.43.12651276>
- Loaiza Villalba, N. (2018). Los estilos de aprendizaje y la competencia argumentativa escrita bilingüe (español-inglés) en términos de las escogencias discursivas y lingüísticas. *Lenguaje*, 46(2), 266. <https://doi.org/10.25100/lenguaje.v46i2.6583>
- Meurer, A. M., Pedersini, D. R., Antonelli, R. A., & Voese, S. B. (2018). Learning Styles and Academic Performance at the University Alison. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(4), 23–43. <https://doi.org/10.15366/reice2018.16.4.002>
- Ngatirin, N. R., & Zainol, Z. (2020). Learning styles and personality traits of computer science undergraduates in Malaysia. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 10(1), 49–59.
- Nimkoompai, A., & Paireekreng, W. (2017). Dynamic UX based M-learning using user profile of learning style. *ACM International Conference Proceeding Series*, 221–225. <https://doi.org/10.1145/3162957.3162978>
- Polese, A. G., Bortoluzzi, S. C., & Antonelli, R. A. (2019). Relação entre as variáveis comportamentais e o desempenho acadêmico: Um estudo com acadêmicos de administração e ciências contábeis. *Revista Mineira de Contabilidade*, 20(3), 6–19. <https://doi.org/10.21714/2446-9114rmc2019v20net01>
- Tulsi, P. K., Poonia, M. P., & Priya, A. (2016). Learning Styles of Engineering Students. *Journal of Engineering Education Transformations*, 30(2), 44–49. <https://doi.org/10.16920/jeet/2016/v30i2/105438>
- Ventura, A. C., & Moscoloni, N. (2015). Learning Styles and Disciplinary Differences: A Cross-Sectional Study of Undergraduate Students. *International Journal of Learning and Teaching*, 1(2), 88–93. <https://doi.org/10.18178/ijlt.1.2.88-93>
- Vértiz Cruz, B. O., Cardoso Jiménez, D., & Bobadilla Beltrán, S. (2015). Estilos de aprendizaje. Caso estudiantes de psicología del centro universitario UAEM Temascaltepec. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas: RICSH.*, 4(7), 40–52. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5092693&info=resumen&idioma=SPA> %0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5092693
- Wang, J., & Mendori, T. (2015). The Reliability and Validity of Felder-Silverman Index of Learning Styles in Mandarin Version. *Information Engineering Express International Institute of Applied Informatics*, 1(3), 1–8. <https://doi.org/10.1109/IIAI-AAI.2015.284>
- Yacub, B., Patrón, G., Agámez, M. E., y Acevedo, D. (2018). Estilos de aprendizaje y su relación con repitencia y retraso académico en Ingeniería Biomédica, Electrónica e Industrial. *Entre ciencia e ingeniería*, 12(23), 72–77. <https://doi.org/10.31908/19098367.3705>

Los observatorios de educación en México: otra experiencia universitaria en espacios virtuales

María Teresa Machado Durán ¹, Falinda Elizabeth Bahena Benítez ¹,
María Elena Pérez Terron ¹, Guadalupe Morales Mejía ¹
¹ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México
mmachadoduran@gmail.com, {faly_eder, compterronm, tosa8992}@hotmail.com

Resumen: La educación del hombre en un ámbito de paz que favorezca el desarrollo social, sostenible y sustentable se constituye en una prioridad indiscutible que compromete a la universidad contemporánea con la calidad de dicha formación. La agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible convoca al necesario cambio de paradigma en la formación del profesional a través de la movilización de acciones y recursos efectivos a nivel global, nacional y regional, los cuales, tiendan a favorecer la inclusión, la integración y la universalidad desde una mirada hacia la edificación de la paz, la erradicación de la pobreza, al desarrollo sostenible y el dialogo intercultural mediante la educación, la ciencia, la cultura, la comunicación y la información. En este sentido, los observatorios educativos permiten la discusión, reflexión y propuesta de líneas de atención a dichas prioridades y se enfocan a brindar directrices que avalan su necesidad como órgano asesor de las prácticas educativas. El resultado que se presenta forma parte de una investigación más amplia y el propósito de satisfacer las demandas sociales arriba expresadas, desde un anclaje teórico que toma en cuenta las mejores prácticas internacionales y su implementación creadora en el quehacer pedagógico de la formación de los estudiantes de la Facultad de Administración de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. El enfoque que sigue la pesquisa tiene un componente fundamental en los métodos cualitativos de investigación, aunque no se desentiende del análisis de datos imprescindibles para determinar tendencias en el movimiento de las transformaciones de los educandos.

Palabras claves: desarrollo, formación, educación, observatorio.

1 Introducción

La agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible convoca al necesario cambio de paradigma en la formación del profesional a través de la movilización de acciones y recursos efectivos a nivel global, nacional y regional, los cuales deben tender a favorecer la inclusión y la integración a nivel global (ONU, 2015).

Los observatorios educativos, por su parte, han ido ganando en el perfeccionamiento de su fisonomía, como entidades que permiten la discusión, reflexión y propuesta de líneas de atención a las prioridades antes referidas por la ONU, y se enfocan a brindar directrices que avalan su necesidad como órgano asesor de las prácticas educativas. Desde el punto de vista conceptual, se coincide con la Organización de Estudios

Iberoamericanos (OIE), en cuanto a la concepción del Observatorio de Educación como instancia o espacio desde el cual es posible alcanzar un enfoque o punto de mira distinto para pensar y analizar la educación en toda su complejidad y riqueza. Mediante esta forma de observación se ponen de relieve tanto la diversidad como los elementos comunes de lo que en la actualidad significa el fenómeno educativo (...) y sus modos de relación con la cultura, con los procesos productivos, con la política, y, en fin, con la multiplicidad y pluralidad de acontecimientos sociales. En consecuencia, el Observatorio debe entenderse como un productor de sentidos y como un generador de rutas posibles que a su vez incorpora múltiples y diversas miradas (...) (*Organización de Estados Iberoamericanos*, s/f)

El trabajo que se presenta es un resultado parcial de una investigación más amplia que tiene como propósito satisfacer demandas sociales de inclusión, al tiempo que pone su mirada en el perfeccionamiento de la formación del profesional y el potencial que puede ser encontrado dentro de los espacios virtuales de interacción pedagógica, y lo hace, desde un anclaje teórico, que toma en cuenta las mejores prácticas internacionales y su implementación creadora en el quehacer de la Facultad de Administración de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla para la cual se ha diseñado la propuesta que se defiende.

2 Materiales y Métodos

El enfoque metodológico que se siguió está basado esencialmente en los métodos cualitativos de investigación, con énfasis en la observación participante para la recolección de datos de manera sistemática y no intrusiva en los escenarios de donde se obtuvieron experiencias en la puesta en práctica de observatorios educativos consolidados y la entrevista con investigadores y colectivos experimentados en estas prácticas pedagógicas, así como el análisis documental para acopiar a nivel teórico las mejores prácticas que se han publicado, sin embargo, la investigación no se desentiende del análisis de datos imprescindibles para determinar tendencias en el movimiento de las transformaciones de los educandos.

Se concibieron tres momentos fundamentales en la primera etapa –que es en la que se ubica este resultado– donde las autoras distinguieron:

Primer momento: Búsqueda extensiva de información para definir el aparato teórico referencial que sustenta la propuesta, donde se identificaron como categorías operacionales: observatorio educativo, espacios virtuales de interacción pedagógica, formación inclusiva.

Segundo momento: Trabajo de campo en el que se realizó el levantamiento de las experiencias consideradas como las mejores prácticas de los siguientes observatorios:

- Observatorio de Movilidades Académicas y Científicas (OBSMAC), con el cual se iniciaron los primeros contactos en el año 2010.
- Observatorio Regional sobre Internacionalización y Redes en Educación Terciaria (OBIRET) con el cual se iniciaron los primeros intercambios de experiencias, en el año 2015.
- Observatorio Innovación Educativa (OIE) que se incorporó a la agenda de trabajo en el año 2016.

- Observatorio de Internacionalización en Educación Superior (OBIES) con el cual se trabaja de manera sistemática desde 2010 y se ajustaron relaciones de intercambio en el 2020.

3 Resultados

El estudio histórico de las aportaciones con que se cuenta acerca de los observatorios educativos, tanto nacionales como internacionales, permite corroborar la orientación estratégica de estos, hacia su condición de proveedores de información que contribuye a transformar la educación, promover el derecho a ella y favorecer la formación de un profesional capaz de enriquecer y atender las demandas sociales.

Como se ha dicho antes, fueron develadas como categorías fundamentales para el análisis epistémico: observatorio educativo, espacios virtuales y formación inclusiva, las cuales se hacen acompañar de otras no menos importantes como son: observación dirigida, facilitador, herramientas virtuales educativas, lenguajes, entre otras. Se considera como categoría medular, la categoría observatorio educativo y se asumen como criterio de partida los antecedentes que a continuación se declaran.

Se realizó un paneo teórico, desde una perspectiva histórica, de la aplicación del término observatorio al campo de la investigación social, lo cual develó cómo el término **per se** le encuentra acuñado desde 1962 con los trabajos de Robert C. Wood, citado por Mariani, (2012) quien propuso que, las políticas urbanas fueran tratadas como un fenómeno científico y sometidas a la observación. A este autor también se le debe la consideración de los observatorios urbanos como “estaciones de campo, centros de información y áreas de monitoreo bajo la supervisión de los científicos y académicos” (p.1), en las que diversas organizaciones sociales y académicas se han ocupado en crear espacios interdisciplinarios que posibilitan el seguimiento a distintos objetos de estudio.

Estas relaciones, en el ámbito de las universidades se asocia con la mirada multicultural que con fuerza va marcando cada vez más la concepción de la formación profesional y en particular, los procesos sustantivos, esto es, la docencia, la investigación, la extensión y la proyección social que favorece la internacionalización de la educación, entendida como una de las maneras en que un país responde a las repercusiones de la globalización (Knight & De Wit, 2018, p.3).

A propósito de esta aseveración, los observatorios virtuales son considerados herramientas en el entorno de la formación de profesionales, que se constituyen en espacio global, donde se obtiene y procesa información sobre educación, de tal manera que permiten conocer, discutir, reflexionar, comprender y proponer líneas de atención a la situación educativa de uno o varios lugares.

Un observatorio paradigmático en la perspectiva que se explica es el Observatorio de la Educación Iberoamericana, el cual se autoproclama como un productor de sentidos y como un generador de rutas posibles que a su vez incorpora múltiples y diversas miradas que hoy existen en la región y que constituyen el pensamiento educativo Iberoamericano (*Organización de Estados Iberoamericanos*, s/f). Esta instancia de gestión educativa se concreta en un espacio geográfico, social y cultural desde el cual se analiza la educación en contexto en el que según declaran sus observadores, se toma en cuenta modos de toda la formación en su espectro general y particular en relación

con la cultura, con los procesos productivos, con la política y, en fin, con la multiplicidad y pluralidad de acontecimientos sociales:

- Para generar y suministrar formas de conocimiento y de pensamiento sobre la educación iberoamericana a través de una construcción conjunta y progresiva que posibilite la elaboración de miradas diversas de la realidad educativa, con objeto de ampliar el panorama de comprensión sobre su dinámica y sobre su papel estratégico en la construcción de la identidad regional.
- Para contribuir al mejoramiento de las prácticas y de los procesos educativos, a través de la identificación, el intercambio y la valoración de experiencias e innovaciones significativas, y la construcción, sistematización y difusión de información relevante.

Para acompañar los procesos de toma de decisiones de los ministerios de educación de los países del área en el diseño y formulación de políticas educativas, más pertinentes y efectivas y, por tanto, que redunden en beneficio de la población.

- Para el fortalecimiento de las relaciones entre los sistemas educativos, los sistemas de ciencia y tecnología y los procesos culturales.

Para el desarrollo de una mirada amplia y dignificante que no vaya solamente en busca de las deficiencias, necesidades o carencias, sino que ponga en evidencia las potencialidades y riquezas de la educación iberoamericana (*Organización de Estados Iberoamericanos, s/f*).

El ejemplo que se analiza ilustra una perspectiva generalizada en el presente y es la que tiene que ver con que los observatorios educativos se hayan convertido en una de las principales fuentes de información a nivel mundial, para proyectar prácticas educativas que rebasan los intramuros universitarios. Esta tendencia se encuentra ampliamente favorecida por las herramientas de Internet y la inmediatez con que se produce el acceso a la información, la obtención de datos y la participación en comunidades de aprendizaje de diferentes instituciones relacionadas con la educación.

En Latinoamérica en general y México, en particular, fueron encontrados diversos Observatorios Educativos que tienen como fin común la promoción de información que contribuye a transformar la educación y promover formas de relación entre las instituciones educativas, la sociedad y el sector empresarial, en una dinámica que pone en juego la diversidad de criterios en función de ampliar y fortalecer la integración de experiencias. A saber:

Cabe mencionar el Observatorio del Caribe Colombiano, el cual se autodefine como un centro de pensamiento que sale al encuentro de la realidad múltiple y compleja, con una actitud abierta ante el conocimiento y sensible en el análisis. Este observatorio se dedica al estudio, reflexión y divulgación del conocimiento sobre la realidad del fenómeno observado o campo de observación y su perfil es el de un centro humanista, científico y cultural. Por lo tanto, se concibe como un organismo autónomo, independiente, pluralista, con capacidad crítica, que contribuye a mayor racionalidad en el debate (*Observatorio del Caribe Colombiano, s/f*).

También se analizaron, de manera intencional, otros observatorios educativos establecidos en instituciones de educación superior que cumplieran con los requisitos: tener como propósito central ser un espacio virtual con una estructura de información, análisis, reflexión, de estudio, debate, información oportuna y relevante con atención o

salida a la formación profesional inclusiva. La caracterización de cada uno de estos observatorios se constituyó en un repositorio de datos imprescindibles para la interacción académica en primer lugar y la obtención de experiencias para una definición de la propuesta que se defiende.

El Observatorio de Movilidades Académicas y Científicas (OBSMAC), es sin dudas un referente imprescindible, en tanto sus ejes fundamentales de trabajo, abarcan un diapasón que hace obligada su consulta, esto es: el primero de los rubros tiene como finalidad atender la problemática de la movilidad en la región, el segundo atiende a temas emergentes que ayuden a pensar en forma innovadora la internacionalización, con énfasis en estudiantes latino-americanos en los países europeos o en Estados Unidos, la fuga de cerebros, las co-graduaciones, las becas, los Colegios Doctorales o la constitución de mercados transnacionales o transfronterizos de servicios profesionales y el tercero es de difusión, con énfasis en la búsqueda de proyectos de investigación innovadores.

Este Observatorio que surgió como respuesta a la necesidad que existe en la Región de ordenar los datos disponibles en cuanto a los programas de salida de estudiantes de postgrado, retorno de personal altamente calificado a sus países de origen y circulación de competencias, se constituyó en un espacio virtual de referencia, con una estructura de información para la toma de decisiones y un mecanismo de alerta y vigilancia sobre las evoluciones que afectan la migración estudiantil y profesional, esto, a consecuencia de la multiplicación de actores involucrados en esta clase de iniciativas: instituciones, gobiernos y sociedad civil, países de origen o recepción, organismos internacionales y redes.

Este Observatorio, el cual tiene dentro de su centro de atención la movilidad académica analiza como variables: la información clara y concisa de los sistemas y procesos de la movilidad académica, de ahí su proyección en cuanto a 1). Ampliar las redes de vinculación y acuerdos de movilidad académica, 2). Divulgar información de becas para realizar movilidad académica, 3). El reconocimiento y posicionamiento de los talentos universitarios. 4). La identidad de la comunidad universitaria.

Por su parte, el Observatorio Regional sobre Internacionalización y Redes en Educación Terciaria (OBIRET) se interesa por la Internacionalización y las Redes en Educación Terciaria y funciona como un sistema de información virtual de igual forma que el OBSMAC al tiempo que espacio de reflexión, estudio, debate y formación bajo la coordinación de la UNESCO-IESALC, cuyo objetivo general es dar a conocer y analizar en forma sistemática, las características y tendencias del proceso de internacionalización de la educación terciaria en América Latina y el Caribe, esto es, el Observatorio busca ser una herramienta para la planificación, implementación y evaluación de las estrategias y los programas de internacionalización, así como para el diseño y la proyección de las políticas públicas correspondientes en la región.

El OBIRET actúa bajo el amparo institucional de la Universidad de Guadalajara y de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ambas con sede en México, e iniciaron sus actividades en febrero de 2015. La Coordinación General del Observatorio está a cargo de la Dra. Jocelyne Gacel-Ávila, Profesora-Investigadora y directora de la División de Estudios de Estado y Sociedad del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara.

Cabe mencionar también, la experiencia del Observatorio Innovación Educativa (OIE) que se encuentra de forma virtual en el Tecnológico de Monterrey. Este

observatorio está dedicado al análisis y difusión de las tendencias educativas que están moldeando la educación del futuro, su objetivo es promover e impulsar el desarrollo de innovaciones educativas a través de la difusión de las tendencias y experiencias de mayor impacto en la educación superior. Por su parte este se encarga de:

- Monitorear, identificar y analizar las tendencias en innovación educativa de mayor impacto.
- Difundir: Comunicar de forma eficiente y oportuna lo que sucede en innovación educativa.
- Impulsar: Detonar y promover la innovación en el Tecnológico de Monterrey y el mundo.

Sin embargo, un denominador común a todos los observatorios en el cual las autoras se detuvieron, por su valor operacional en la teoría que se modela, fue introducido por Joseph Thompson citado por Rivera - González & Rubiano - Aranzales (2016) cuando advierte, a propósito del observatorio, un detalle de particular importancia que es la naturaleza de la observación que en él se lleva a cabo en calidad de proceder o modo de examinar la realidad que implica claridad y mensurabilidad con respecto a los propósitos de la observación, de los criterios de comparación, de los elementos observables y de la manera de realizar la observación [asimismo] destaca la vinculación entre los fines de un observatorio y los conceptos que definen sus campos de observación, de los cuales se deben inferir los dominios o categorías específicas (pág.6)

4 Discusión

Del análisis teórico práctico realizado acerca de los observatorios educativos se devela que existe un aparato categorial que permite identificar la fisonomía de estas entidades como espacios en los que se atesora, procesa y difunde la cultura universitaria tanto a los ámbitos nacionales, como internacionales a través de una gestión que es soportable en herramientas virtuales por lo que es sensible a procesos innovadores internos y externos, relevantes, tanto cualitativa como cuantitativa.

Los criterios de partida para el diseño de la propuesta de un Observatorio Educativo Virtual en la Facultad de Administración de la BUAP toman en cuenta:

- El Eje 4 sobre Educación de Calidad buscando fortalecer la calidad con la vinculación, interacción e integración de las diversas universidades de América Latina, como objetivo del Desarrollo sostenible 2030.
- Las experiencias internacionales y nacionales en el ámbito de la implementación de observatorios educativos.

Se cuenta como oportunidad para el desarrollo e implementación de la propuesta con el Plan de Desarrollo Institucional BUAP, en tanto, el Plan de Desarrollo Institucional BUAP 2017-2021, considera que el futuro de la educación requiere de un currículo internacional y métodos pedagógicos para poder establecer los objetivos y los parámetros en educación internacional, y no solo busca posicionarse en un contexto de

internacionalización, sino que también agiliza el reconocimiento del talento mexicano en la globalización, a través de la generación de nuevos conocimientos, habilidades y aptitudes, en el desarrollo profesional y académico de sus profesionistas.

El Observatorio Educativo desde el punto de vista conceptual:

- Se considera una herramienta en el entorno de la formación de profesionales, que procesará información sobre educación, de tal manera que permita conocer, discutir, reflexionar, comprender y proponer líneas de atención a la situación educativa de uno o varios lugares con un enfoque inclusivo.
- Proporcionará información clara y concisa de los sistemas y procesos educativos que favorecen la inclusión.
- Ampliará las redes de intercambios nacionales e internacionales.
- Potenciará la atención a la identidad nacional y local desde la atención a la diversidad.
- Potenciará los espacios virtuales de interacción pedagógica.
- Atesorará, procesará y generará información útil al perfeccionamiento de las mejores prácticas pedagógico-didácticas en relación con los procesos sustantivos universitarios.

5 Conclusiones

- Los observatorios Educativos, en tanto en cuanto, permiten la discusión, reflexión y propuesta de líneas de atención a prioridades globales y también nacionales de la sociedad y la educación, pueden favorecer la formación de profesionales y funcionar órgano asesor de las prácticas educativas.
- Las experiencias de Observatorios Educativos de prestigio reconocido a nivel internacional demuestran la validez de su condición como entidad transformadora para la educación.
- El Plan de Desarrollo Institucional de la BUAP favorece la apertura innovadora de los profesores investigadores a la propuesta de este tipo de entidad: Observatorio Educativo, como herramienta para el perfeccionamiento continuo de la formación de profesionistas.

Referencias

- Altbach, P., & Knight, J. (2006). Visión panorámica de la internacionalización en la educación superior: motivaciones y realidades. *Perfiles Educativos*, 28(112), 13–39.
- Knight, J., & De Wit, H. (2018). Internationalization of Higher Education: Past and Future. *International Higher Education*, 95, 1–3. <https://doi.org/10.6017/ihe.2018.95.10679>
- Mariani, G. (2012). *Caja de herramientas del Nuevo Urbanismo: Los Observatorios Urbanos Introducción Que son los Observatorios Urbanos. Observatorio de la Educación Iberoamericana*. (s/f). Recuperado el 25 de noviembre de 2020, de <https://www.oei.es/historico/observatorio/observatorio.htm>

- Observatorio del Caribe Colombiano*. (s/f). Recuperado el 20 de noviembre de 2020, de <https://www.ocaribe.org/?la=es>
- Organización de Estados Iberoamericanos*. (s/f). Recuperado el 28 de noviembre de 2020, de <https://oei.int/oficinas/secretaria-general>
- Organización de Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Rivera - González, M. Á., & Rubiano - Aranzales, E. (2016). El observatorio, una herramienta para el sector social, cooperativo y solidario en la región Tolima. *Cooperativismo & Desarrollo*, 24(109), 1–29. <https://doi.org/10.16925/co.v24i109.1510>

Uso de Tinkercad y su incidencia en el aprendizaje de electrónica

¹Caroleny E. Villalba H., ¹Daniel Mocencahua Mora, ¹Luis A. Sánchez G
¹ Doctorado en Sistemas y Ambientes. Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla BUAP. México. Puebla, Puebla 72230, México
{carolenyeloiza.villalbahernandez, daniel.mocencahuamora,
luis.sanchezgaspariano}@viep.com.mx

Resumen. Este trabajo forma parte de la fase exploratoria de una investigación acerca del uso de simuladores y su incidencia en el aprendizaje mediado por tecnologías. El estudio se fundamentó en la teoría del Construccinismo de Papert desde una visión de micro mundos digitales. Metodológicamente se enmarcó en un estudio exploratorio, se contó con la participación de 23 estudiantes de electrónica. Como técnicas de recolección de información se aplicó un cuestionario de opinión, de respuestas abiertas, el cual constó de diez preguntas y se empleó para el análisis un proceso de categorización por patrones generales de respuesta. Se mencionan algunos aspectos del simulador, evidenciados en los hallazgos: es de fácil acceso, es una herramienta dinámica, interactiva, cercana al mundo real, que posibilita el desarrollo de la autoconfianza en los estudiantes, permite la integración grupal, actividades colaborativas y, frente a la actual situación de pandemia mundial, ser empleado como herramienta complementaria en clases de electrónica.

Palabras Clave: Tinkercad, Aprendizaje mediados por tecnologías, Electrónica.

1 Introducción

La situación de pandemia mundial que se vive actualmente ha llevado a considerar los avances tecnológicos. Dado que hoy en día es vital mantener el distanciamiento social, lo que implica un reto por parte de la comunidad educativa para establecer procesos de enseñanza y aprendizaje oportunos y viables, buscando alternativas para poder realizar su práctica docente. Al respecto, Torres Argomedo (2018) indica: “emplear herramientas de aprendizaje que fomenten la experimentación práctica en los alumnos como, por ejemplo, los simuladores, los generadores de máquinas virtuales, los emuladores y otros, permiten que el alumno aprenda haciendo y, con la guía adecuada, aprenda a aprender”.

En este sentido, la intención del estudio es indagar sobre el uso del simulador Tinkercad y su incidencia en el aprendizaje mediado por tecnologías, en contenidos del área de electrónica, con la finalidad de identificar la relevancia que pueden generar este tipo de simuladores en el aprendizaje partiendo de la aprehensión de conceptos de electrónica dado lo abstracto de los fenómenos. Por lo tanto, los resultados del estudio pueden aportar una valiosa información para el profesorado interesado en optimizar sus estrategias didácticas y brindar un apoyo pedagógico más eficiente a sus educandos. En este sentido surge la necesidad de indagar el contexto situacional partiendo del proceso

de observación, para luego describirlo y lograr la interpretación de la percepción de los estudiantes frente al uso del simulador.

2 Desarrollo

Al hablar de simulador, este debe ser entendido como una herramienta interactiva elaborada en un determinado lenguaje de programación, que nos permite capacitar y entrenar a los aprendices en un entorno muy similar al real Torres Argomedo (2018).

La teoría educativa que fundamenta este estudio en cuanto al uso de las simulaciones es el Construccinismo, desarrollado por Papert a partir del constructivismo. Que es un método educativo en el que, según Papert, se crean artefactos físicos para practicar lo que han aprendido los estudiantes y experimentar los resultados de manera tangible mientras que se involucran en la producción de la construcción del conocimiento (Alanazi, 2016).

Ahora bien, mientras que el constructivismo se centra en el proceso cognitivo de los estudiantes, el construccionismo se centra más en la producción de objetos, razón por la cual, en el Construccinismo de Papert, se introduce el concepto de micromundos. Papert desarrolló y acuñó el concepto de micromundos, “como un modelo para realizar representaciones de una realidad inmediata sobre un tema, que será refinado o pulido por los alumnos, iniciando con un punto de partida que les permita crear sus propias “extensiones” (Badilla Saxe y Chacón Murillo, 2004).

Además, se incorpora un matiz informático al término micromundos, como “micromundos computacionales”, aquellos “ambientes que pueden ser definidos como conjuntos de herramientas computacionales abiertas para que el estudiante pueda explorar y construir ideas y conceptos a través de actividades de programación” (Badilla Saxe y Chacón Murillo, 2004)

En este sentido, un simulador puede ser considerado un micromundo digital, que puede ser visto por el personal docente, como un objeto para pensar y repensar los procesos de aprendizaje, el sistema educativo y la propia práctica pedagógica. Con esta idea introducimos el uso de Tinkercad como herramienta de simulación y su incidencia en el aprendizaje de electrónica.

Tinkercad es un software de acceso libre creado por la compañía desarrolladora de software Autodesk, es un software de acceso libre, permite la comprobación de circuitos antes de la construcción real o física de estos, se puede simular programas basados en lenguajes compatibles con un controlador conocido como Arduino, para fenómenos físicos en el área de la electricidad (Gámez Wilson, 2020). En la figura 1 se observa la pantalla de inicio del simulador, con los componentes disponibles para la elaboración de los circuitos electrónicos.

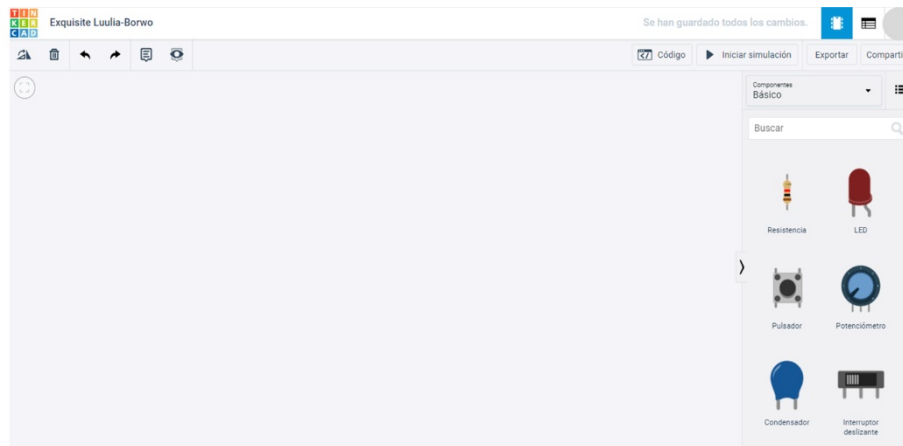


Fig. 1. Pantalla inicial de Tinkercad.

A continuación, en la Figura 2. se presenta la producción de uno de los estudiantes al implementar Tinkercad para la construcción de circuitos eléctricos, en el que se evidencia la medición de voltajes y amperaje con el uso de un protoboard y ciertos elementos básicos como pilas, resistores y multímetros.

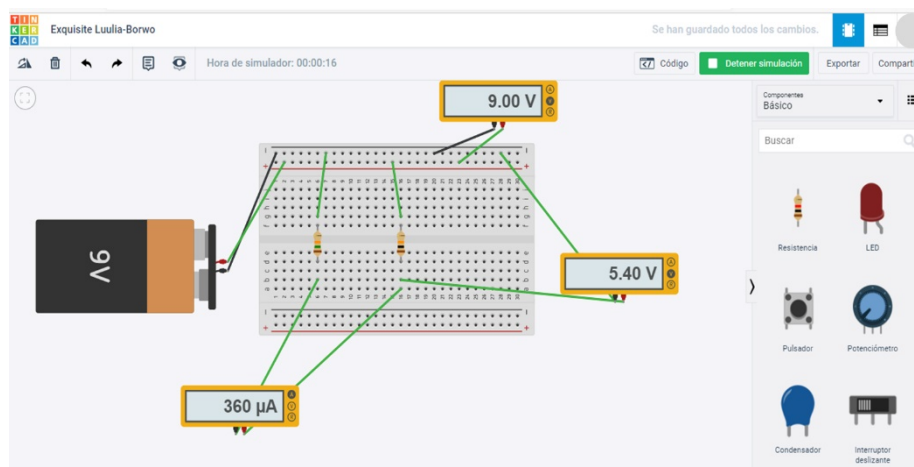


Fig. 2. Circuito elaborado por uno de los estudiantes de electrónica.

3 Metodología

Este trabajo se considera de tipo exploratorio, ya que lo que se busca es indagar sobre el uso de Tinkercad y su incidencia en el aprendizaje mediado por tecnologías, en contenidos del área de electrónica. Apoyándonos en Relat (2010) se define este tipo de estudio como:

...aquel que aquel que se realiza con el propósito de destacar los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los procedimientos adecuados para elaborar una investigación posterior. Es útil desarrollar este tipo de investigación porque, al contar con sus resultados, se simplifica abrir líneas de investigación y proceder a su consecuente comprobación. (p.221).

En cuanto a la muestra, estuvo constituida por 23 estudiantes de electrónica, la selección del tipo de muestreo fue no probabilística y el procedimiento de selección de la muestra fue por sujetos tipo: según García Cabero (2009) “son personas que son elegidas porque cubren ciertas características, las cuales son fijadas previamente por el investigador”. Para este estudio los sujetos tipo fueron los estudiantes cursantes de la Licenciatura en Ingeniería quienes empleaban el simulador en las clases de electrónica.

En cuanto a los instrumentos de recolección de datos, se elaboró un cuestionario. Se realizó la operacionalización de variables como se observa en la tabla 1, donde se relacionaron variables, dimensiones, indicadores y finalmente los ítems.

Tabla 1. Operacionalización de Variables.

<i>Variables</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Ítems</i>
Percepción de los estudiantes frente al uso del recurso Tinkercad como simulador de circuitos	Actitudinal	Curiosidad y motivación ante la implementación del recurso.	1
		Adaptación y satisfacción académica.	9
		Experiencias innovadoras e interactivas.	3,7
	Pedagógica	Aprendizajes adquiridos con el empleo del simulador.	8
		Desarrollo actividades colaborativas.	4
	Tecnológica	Entrenamiento a un entorno similar al real.	2,10
		Límites y restricciones en el uso del recurso	6

Una vez realizada la operacionalización de variables, se procedió a la elaboración del cuestionario.

Es importante señalar, que el cuestionario fue autoadministrado. Esto significa que se proporcionó directamente a los participantes, quienes lo contestaron. No hubo

intermediarios. En cuanto a la forma de autoadministración, se consideró por envío a través de correo tradicional y el empleo de Google Forms.

El propósito del cuestionario fue conocer la opinión de los estudiantes sobre Tinkercad cómo recurso educativo, utilizado en simulaciones de circuitos. Las preguntas fueron de opinión y abiertas, como se puede evidenciar en la tabla 2. Cada una de estas preguntas o ítems están vinculadas con un indicador, una dimensión y variable como se muestra en la tabla 1.

Este tipo de preguntas proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles, cuando no se tiene información sobre las posibles respuestas de las personas o la que tenemos es insuficiente. También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento (Hernández Sampieri, 2014).

Tabla 2. Preguntas de opinión del cuestionario exploratorio.

1.- ¿Fue de tu agrado emplear Tinkercad para la construcción de los circuitos? ¿Por qué?
2.- ¿Consideras que el simulador te permitió establecer un análisis de los circuitos acercándote al mundo real? ¿Por qué?
3.- ¿Fue interesante crear por ti mismo el circuito de forma virtual? ¿Por qué?
4.- ¿La implementación del simulador te permite desarrollar actividades cooperativas a pesar del distanciamiento social? ¿Por qué?
5.- ¿Consideras que el empleo del simulador es una alternativa para complementar el desarrollo de las clases de electrónica? ¿Por qué?
6.- ¿Cuáles fueron tus limitaciones o restricciones al usar el simulador?
7.- ¿Habías empleado alguna vez algún simulador como Tinkercad? ¿Cuál/es?
8.- ¿Entendiste mejor los temas con el uso de Tinkercad?
9.- ¿Cuáles son las ventajas de emplear Tinkercad?
10.- ¿Consideras que el simulador podría sustituir prácticas de laboratorio? ¿Por qué?

Una vez obtenidas las respuestas del cuestionario, se procedió a analizar la información a partir de un proceso de categorización, en este sentido (Hernández Sampieri, 2014) establece:

Para el análisis de los datos preguntas abiertas se codifican una vez que conocemos todas las respuestas de los participantes a los cuales se les aplicaron, o al menos las principales tendencias de respuestas en una muestra de los cuestionarios aplicados. Es importante anotar que esta actividad es similar a “cerrar” una pregunta abierta por medio de la prueba piloto, pero el producto es diferente. En este caso, con la codificación de preguntas abiertas se obtienen ciertas categorías que representan los resultados finales. El procedimiento consiste en encontrar y dar nombre a los patrones generales de respuesta (respuestas similares o comunes), listar estos patrones y después asignar un valor numérico o un símbolo a cada patrón. Así, un patrón constituirá una categoría de respuesta (p.231).

Para cerrar las preguntas abiertas se siguió el siguiente procedimiento:

1. Observación de la frecuencia con que aparece cada respuesta.
2. Elección de la respuesta que presentaban mayores frecuencias.
3. Clasificación de las respuestas elegidas en temas o aspectos.
4. Asignación de un nombre o título a cada aspecto o rubro.
5. Codificación por patrón general de respuesta.

4 Hallazgos y discusiones

Una vez obtenidas las respuestas del cuestionario exploratorio, se realizó un proceso de categorización por patrones o respuestas de mayor frecuencia de mención, como se muestra en la tabla 3.

En la tabla 3 se muestran las categorías, a las cuales se les asignó un código, en este sentido, el propósito de esta tabla fue encontrar las posibles relaciones mediante la agrupación de temáticas, construcciones de conceptos para tener una visión global de la información. A continuación, se establecen algunas discusiones en las que se considerarán argumentaciones específicas, determinadas en función a las respuestas generadas por los estudiantes, mostrándose un proceso de análisis por categorías.

Tabla 3. Codificación de preguntas abiertas.

<i>Código</i>	<i>Categoría</i>	<i>Frecuencia de medición</i>
---------------	------------------	-------------------------------

1	Simulador como herramienta dinámica e interactiva, cercana al mundo real.	13
2	Desarrollo de la autoconfianza en los estudiantes durante la creación de los circuitos.	17
3	Integración grupal y actividades colaborativas frente a la situación de pandemia mundial.	16
4	Uso del simulador como complemento en clases de electrónica.	20
5	Limitaciones frente al uso del simulador.	14

Categoría 1: Tinkercad como herramienta dinámica e interactiva cercana al mundo real.

Los estudiantes a través de sus respuestas declararon el interés por el simulador “Tinkercad”, indicando que puede ser considerado como herramienta práctica y dinámica que permite visualizar los elementos de circuitos de forma didáctica, ellos mencionan, colores que llaman la atención y agradables a la vista, formas reales de los componentes y fáciles de utilizar. Además, consideran que las simulaciones son visualizadas de forma efectiva, lográndose un proceso de familiarización con los elementos del circuito lo cual brinda referencias básicas de su empleo en el laboratorio.

Categoría 2: Desarrollo de autoconfianza en la creación de los circuitos.

Los participantes coinciden en la idea, que sentían confianza en sí mismo al interactuar con el circuito simulado, dado que los errores pueden ser vistos como soluciones alternativas y alcanzables incluso menos alarmantes que en la realidad, por lo que indican que el empleo del simulador les generó autoconfianza.

Categoría 3: Integración grupal y actividades colaborativas frente a la situación de pandemia mundial.

Consideran la herramienta como un laboratorio en línea, expresan que cada uno puede realizar su práctica y hacer sus propias simulaciones y en caso de tener alguna duda es posible solventar con los mismos compañeros o con el profesor mediante pantallas compartidas y poder explicar lo que necesitan comprender, se aclaran las dudas, es posible trabajar en tiempo real con los compañeros y poder ayudarse unos con otros de forma colaborativa, es decir mediante pares académicos a partir de ideas y conocimiento compartidos. Los estudiantes coinciden en la idea de que el empleo de simulador, en medio de esta situación mundial, es una herramienta de fácil alcance que permite el análisis y la comprensión de aspectos introductorios a la electrónica.

Categoría 4: Uso de Tinkercad como complemento en clases de electrónica.

Los estudiantes consideraron que Tinkercad es relevante desde una perspectiva empírica. Sugieren que es importante un acercamiento previo a los circuitos, interacción y análisis antes de realizar las prácticas en un laboratorio. Esto con la idea tener un conocimiento previo antes de llegar a un ambiente real. Por lo tanto, lo consideran una herramienta de refuerzo en sus procesos de aprendizajes, permitiendo un abordaje y mejor comprensión de los conceptos introductorios.

A pesar de que indican algunas ventajas respecto al simulador consideran que no es posible que Tinkercad sustituya las prácticas de laboratorio en su totalidad, comentan que cada persona presenta diferentes formas de aprender (para unos la visualización de la simulación puede generar aportes para su aprendizaje pero para otros es necesaria la manipulación real de los instrumentos y elementos del laboratorio), por lo que consideran esencial la habilidad manual y la presencialidad en la construcción de los circuitos.

Categoría 5: Limitaciones frente al uso del simulador.

Las limitaciones respecto al uso del simulador fueron dirigidas en torno a fallas de la conexión, velocidad del internet, rendimiento de las computadoras, no contar con computador propio, desconocimiento inicial de ciertos elementos, por lo que requerían consultar previamente los nombres de los componentes a través de video tutoriales, comentan además como limitante, el no haber empleado alguna vez un simulador como Tinkercad.

5 Reflexiones finales

Este estudio permitió realizar una exploración inicial sobre el uso de Tinkercad y su incidencia en las clases de electrónica, en este sentido, una de las principales consideraciones es que, el empleo de simuladores en este tipo de contexto histórico – mundial, que actualmente enfrenta la educación debido a la pandemia, conlleva a replantear estrategias de enseñanza y aprendizaje que se adecuen a los tiempos que vivimos. Sin embargo, un uso de las tecnologías desenfrenado y sin propósitos pedagógicos sería desacertado desde una perspectiva educativa.

De acuerdo a lo expuesto, a través de este estudio exploratorio se pudo conocer las opiniones de los estudiantes respecto al uso de Tinkercad específicamente como simulador en el área de electrónica, evidenciándose algunos aspectos notables del simulador: es de fácil acceso, se considera una herramienta dinámica, interactiva y cercana al mundo real, que posibilita el desarrollo de la autoconfianza en la creación de los circuitos, permite la integración grupal, actividades colaborativas y ser empleado como complemento en clases de electrónica, existiendo también algunas limitaciones dirigidas hacia fallas de conexión a internet, dependencia de la tasa de descarga del servicio y rendimiento de las computadoras. Las respuestas de los estudiantes pueden aportar una valiosa información para el profesorado interesado en optimizar sus estrategias didácticas y brindar un apoyo pedagógico más eficiente a sus educandos.

Referencias

- Alanazi, A. (2016). A Critical Review of Constructivist Theory and the Emergence of Constructionism. *American Research Journal of Humanities and Social Sciences*, 2, 1–8. <https://doi.org/10.21694/2378-7031.16018>
- Badilla Saxe, E., y Chacón Murillo, A. (2004). Construcccionismo: Objetos para pensar, entidades públicas y micromundos. *Actualidades Investigativas en Educación*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.15517/aie.v4i1.9048>
- Gámez Wilson, J. A. (2020). *Construcción de un Prototipo Mecatrónico y Uso de Simuladores: Alternativa para Fomentar el Aprendizaje de la Física en Estudiantes de Educación Básica*. [Universidad Politécnica de Sinaloa]. http://repositorio.upsin.edu.mx/Fragmentos/tesinas/_5PN0M3L6Z_8736.pdf
- García Cabero, B. (2009). Manual de Métodos de Investigación para las Ciencias Sociales. En S. Viveros (Ed.), *Un enfoque de enseñanza llamado proyecto*. Manual Moderno.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (M. I. Rocha Martínez (Ed.); sexta). McGraw Hill.
- Relat, J. M. (2010). Introducción a la Investigación Básica. *RAPD ONLINE*, 33, 221–227.
- Torres Argomedo, L. J. (2018). Uso de simuladores y su incidencia en las habilidades para resolver problemas de redes de datos de los estudiantes de una Institución de Educación Superior de Lima. En *Tesis de Maestría*. Universidad César Vallejo, Lima, Peru.

Literacidad científica en alumnos de cinematografía con situaciones abordadas

¹Alejandra Santiesteban Reyes, ¹Daniel Mocencahua Mora, ¹Ricardo Cartas Figueroa

¹ Doctorado en Sistemas y Ambientes. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
BUAP. México. Puebla, Puebla 72230, México

{alejandra.santiestebanreyes, daniel.mocencahuamora,
ricardo.cartasfigueroa}@viep.com.mx

Resumen. Este artículo tiene como objetivo describir las actividades y procesos de aprendizaje respecto a literacidad científica de los estudiantes de la licenciatura de cinematografía en la facultad de artes plásticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). En esta investigación se empleó una metodología cualitativa, que tiene como sujetos de investigación un grupo de 20 estudiantes, pertenecientes a la licenciatura de cinematografía que se encuentran cursando la materia de círculo de lectura. El grupo realizó trabajos en la clase utilizando materiales didácticos basados en herramientas tecnológicas, con ello pretendía mejorar las habilidades de literacidad científica que poseen los alumnos, estas actividades son descritas en cada situación. El diseño de desarrollo utiliza un modelo tecnopedagógico de 4 dimensiones (definir, diseñar, desarrollar y difundir). Se realizó observación participante y notas de campo, para la producción de este artículo. Dentro de los hallazgos de esta investigación tenemos que los modelos y materiales didácticos utilizados son buenos para mejorar las habilidades de literacidad científica de los estudiantes. Este modelo servirá para impulsar los niveles de literalidad en los alumnos de la materia de círculo de lectura, pudiéndose aplicar en diversas materias de la licenciatura en cinematografía.

Palabras clave: Literacidad / Cinematografía / Situaciones abordadas

1 Introducción

La literacidad científica y la literacidad en general cambió mucho durante la última década con los crecientes niveles de accesibilidad a la información a través de diversas tecnologías y medios de comunicación social. El público en general tiene ahora tanta información disponible que se vuelve imperativo que aprendan a identificar, comprender y desarrollar actitudes hacia presentaciones científicas en los medios (Julien & Barker, 2009).

La noción original de literacidad científica se refiere al aprendizaje, tanto de hechos científicos, como a la capacidad de leer y escribir ciencia (Glynn & Muth, 1994). Miller, (1983) amplía aún más esta idea, proponiendo tres dimensiones: comprensión del enfoque científico, de trabajos científicos, incluida la metodología científica y la lógica básica; actitudes hacia la ciencia, para formar un público que sepa ciencia, no solo para comprenderla, sino también para citar en el seguimiento de sus avances (DeBoer, 2000); y comprensión de conceptos científicos básicos, que se relaciona con la base de

conocimientos de la ciencia, lo mínimo que una persona con conocimientos científicos sabrá para hacer sentido de la ciencia tal como la presentan los medios.

En cuanto a las dimensiones de la lectura, en el modelo ideológico de literacidad científica, Cassany (2017) distingue tres: la literal (leer las líneas), inferencial (leer entre líneas) y crítica (leer tras las líneas). Los resultados de esta indagación ponen en evidencia que estas tres dimensiones se implican una a la otra y que los distintos niveles de lectura a los que se hizo referencia en el apartado anterior impulsan estas dimensiones. Así, la lectura literal se efectúa cuando el lector es capaz de realizar con eficacia el nivel de decodificación, comprensión y retención, para después llegar a la relación, apropiación y creación en la lectura inferencial y crítica.

Es importante tomar en cuenta la situación mundial que estamos viviendo en estos momentos, nos referimos a la pandemia, en la cual llevamos varios meses, desde marzo hasta el día de hoy con ella, misma que nos ha obligado a hacer cambios en nuestro quehacer diario, desde tomar clases a distancia hasta trabajar de la misma forma, todo para permanecer en casa y evitar aglomeraciones para que el virus no se propague.

Debido a la situación que se comenta, el periodo de otoño 2020 en la universidad empezó y terminará de manera *online*, utilizando páginas o plataformas como Classroom, Moodle o Blackboard para subir contenidos y Meet, Webex o Zoom para dar clases a distancia. Para los estudiantes el uso de aparatos móviles ha facilitado el acceso a información, ya que como mencionan (Márquez y Valenzuela, 2017):

Un dispositivo electrónico impulsa la diversificación de referentes y aporta a la contextualización; se fortalece con la hipertextualidad, pues facilita la búsqueda de información, también constituye un riesgo para la concentración y continuidad en la lectura. Por su parte, el nivel de apropiación se facilita con el dispositivo electrónico no de modo directo, sino al promover habilidades estratégicas. La interrelación con otros lectores es punto clave de este nivel cuando dota de significatividad a la experiencia lectora.

El objetivo de este artículo es, describir las actividades y procesos de aprendizaje respecto a literacidad científica de los estudiantes de la licenciatura de cinematografía en la facultad de artes plásticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

2 Metodología

Para conocer la forma en que los alumnos desarrollan la literacidad científica respecto a las dimensiones y niveles de Cassany, se decidió un enfoque metodológico cualitativo inspirado en los modelos de análisis de la sociología fenomenológica. En este caso se llevó a cabo una **observación participante**, es decir, “una inmersión total del investigador en la situación social a estudiar” con el fin de lograr “la aprehensión científica de lo real” Laperrière (2015). Para este estudio, la investigadora, apoyada por el profesor de la materia, se incorporó al curso de otoño 2020 para realizar la observación.

(Schensul et al., 1999) enumera las siguientes razones para usar observación participante en la investigación:

- Identificar y guiar relaciones con los informantes.
- Ayudar al investigador a sentir cómo están organizadas y priorizadas las cosas.
- Mostrar al investigador lo que los miembros estiman.
- Ayudar al investigador a ser conocido por los miembros, y de esa manera facilitar el proceso de investigación.
- Proveer al investigador con una fuente de preguntas para ser trabajada con los participantes.

Asimismo, se enlistan cinco razones para incluir la observación participante en los estudios culturales, como en el presente caso, cada una de los cuales incrementa la validez del estudio (Russell Bernard, 2011):

1. Hace posible recoger diferentes tipos de datos. Estar en ese espacio durante un periodo de tiempo familiariza al investigador con la comunidad, y por consiguiente facilita el involucrarse en actividades delicadas a las cuales generalmente no habría sido invitado.
2. Reduce la incidencia de "reactividad" o la gente que actúa de una forma especial cuando advierten que están siendo observados.
3. Ayuda al investigador a desarrollar preguntas que tienen sentido.
4. Otorga al investigador una mejor comprensión de lo que está ocurriendo, y otorga credibilidad a las interpretaciones que da a la observación. La observación participante también faculta al investigador a recoger tanto datos cualitativos como cuantitativos a través de encuestas y entrevistas.
5. A veces es la única forma de recoger los datos correctos para lo que uno está estudiando.

En este trabajo, la observación participante, se hizo de la siguiente manera:

- a. Entrada a clase con el horario de los alumnos.
- b. Realización de las lecturas pedidas por el docente.
- c. Visualización y revisión de actividades y/o trabajos realizados por los estudiantes.
- d. Ponderación del 30% de la calificación de los trabajos de los estudiantes.

3 Hallazgos

Este fue el primer acercamiento que se tuvo con los alumnos de la materia en cuestión, la intervención se dio en un mes, comprendido del 23 de septiembre al 28 de octubre, las actividades realizadas se mencionan a continuación:

SITUACIÓN 1 – fecha 23 de septiembre “PODCAST”

Objetivo: Los alumnos realizaron la revisión de los Podcast, realizados por ternas, de la literatura **Salón de Belleza** de Mario Bellatin, creados en días anteriores.

¿Qué y cómo se pudo evidenciar?

Los niveles de literacidad científica observados en los trabajos fueron:

- **Decodificación:** Realizaron la lectura otorgada por el docente en la página del programa.
- **Comprensión:** Entendieron la lectura, para poder comentar en su podcast con sus palabras.
- **Retención:** Tuvieron que recordar lo leído para poder interactuar entre ellos en sus podcasts.
- **Relación:** Relacionaron los textos con la situación pandémica que se está viviendo.
- **Apropiación:** Tomaron la lectura como propia para poder hacer referencia de ella en sus trabajos.
- **Creación:** Después de los niveles anteriores, los alumnos crearon un podcast para reproducir el conocimiento adquirido de la literatura.

Evidencia de la clase:

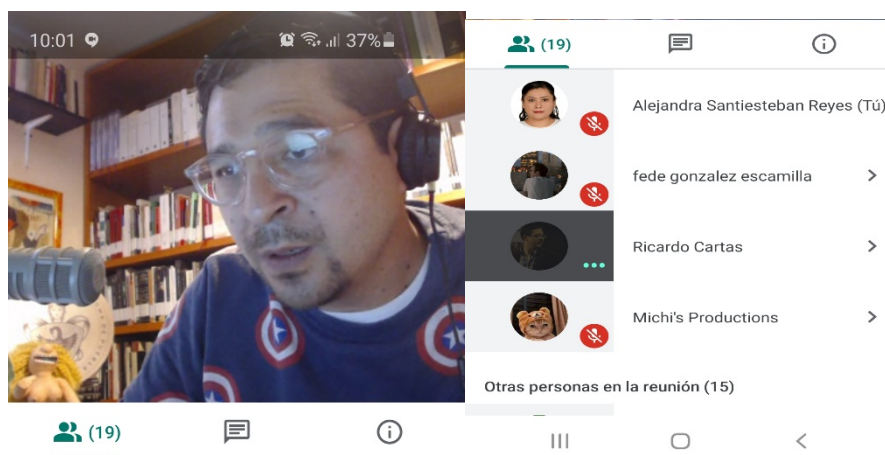


Imagen 1: Clase 23 de septiembre de 2020. Fuente propia.

SITUACIÓN 2 – fecha 30 de septiembre “LECTURA y ESCRITURA”

Objetivo: Los alumnos realizaron la lectura del cuento **La Última Pregunta** de Isaac Asimov, para después comentar sobre ella y crear un escrito sobre la posible continuación de la historia.

¿Qué y cómo se pudo evidenciar?

Los niveles de literacidad científica observados en los trabajos fueron:

- **Comprensión:** Entendieron el texto, para poder comentar en el grupo su opinión respecto a cómo se vive la situación que remonta la lectura.
- **Retención:** Tuvieron que recordar lo leído para poder crear el escrito individual de la continuación
- **Relación:** Relacionaron los textos con la situación pandémica que se está viviendo.
- **Apropiación:** Tomaron la lectura como propia para poder hacer una continuación de la historia.
- **Creación:** Después de los niveles anteriores, los alumnos crearon un escrito para reproducir la continuación del texto.

Evidencia de la clase:



Imagen 2: Clase 30 de septiembre de 2020. Fuente propia.

SITUACIÓN 3 – fecha 7 de octubre “ESCRITURA y LECTURA”

Objetivo: Los alumnos revisaron los escritos, realizados individualmente, de la literatura **La Última Pregunta** de Isaac Asimov, creados en la clase anterior, al finalizar, realizaron la lectura de **Todos vosotros, zombies** de Robert A. Heinlein y la analizaron entre todos.

¿Qué y cómo se pudo evidenciar? sólo se mencionan los de la parte de lectura ya que la de escritura ya se había analizado.

Los niveles de literacidad científica observados en los trabajos fueron:

Comprensión: Entendieron el texto para poder comentar en el grupo sobre el mismo.

Relación: Relacionaron los textos con la situación pandémica que se está viviendo.

Evidencia de la clase:



Imagen 3: Clase 7 de octubre de 2020. Fuente propia.

SITUACIÓN 4 – fecha 21 de octubre “VIDEOBLOG”

Objetivo: Los alumnos realizaron la revisión de los videoblogs, realizados por ternas, del texto **El mapa fantasma** de Steven Johnson.

¿Qué y cómo se pudo evidenciar?

Los niveles de literacidad científica observados en los trabajos fueron:

- **Decodificación:** Realizaron la lectura otorgada por el docente en la página del programa.
- **Comprensión:** Entendieron el texto para poder realizar su videoblog y explicarlo con sus palabras.
- **Retención:** Tuvieron que recordar lo leído para poder comentarlo en sus videoblogs
- **Relación:** Relacionaron los textos con la situación pandémica que se está viviendo
- **Apropiación:** Tomaron la lectura como propia para poder hacer referencia de ella en sus videoblogs.
- **Creación:** Después de los niveles anteriores, los alumnos crearon un videoblog para reproducir el conocimiento adquirido de la literatura.

Evidencia de la clase:

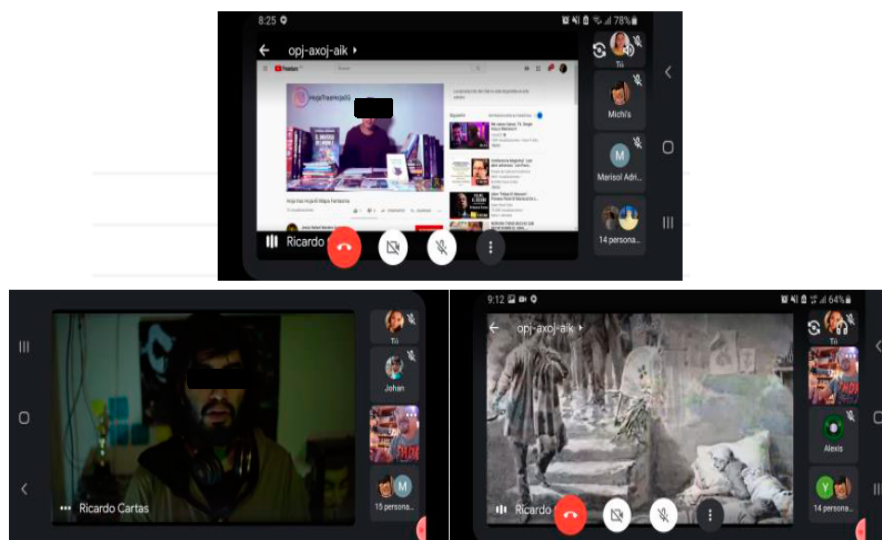


Imagen 4: Clase 21 de octubre de 2020. Fuente propia.

4 Reflexiones finales

Situación 1. Los estudiantes llegaron a un **alto grado de literacidad científica**, ya que evidenciaron **todos los niveles de la misma**. El trabajo que solicitó el docente hizo, en gran medida, que los alumnos llegaran a esos niveles.

Situación 2. Los estudiantes llegaron a un **grado medio alto de literacidad científica**, ya que mostraron **casi todos los niveles de la misma**. La actividad proporcionó evidencia importante, sobre todo tomando en cuenta la fase de la redacción que permitió reconocer los avances en el desarrollo de dichos niveles.

Situación 3. Los estudiantes llegaron a un **grado medio bajo de literacidad científica**, ya que evidenciaron **pocos niveles de la misma**. La lectura evidenció niveles básicos, ya que al final de la actividad sólo hubo reflexión de la lectura y no creación del producto que nos apoyara para reconocer alta literacidad en los estudiantes.

Situación 4, los estudiantes llegaron a un **alto grado de literacidad científica**, ya que mostraron **todos los niveles de la misma**. El trabajo que solicitó el docente hizo, en gran medida, que los alumnos llegaran a esos niveles.

Al realizar esta intervención avanzamos en la literacidad científica para los estudiantes observados.

Referencias

- Cassany, D. (2017). *En Línea: Leer y escribir en la red* (1a ed.). Anagrama.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582–601. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200008\)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L)
- Glynn, S. M., & Muth, K. D. (1994). Reading and writing to learn science: Achieving scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 1057–1073. <https://doi.org/10.1002/tea.3660310915>
- Julien, H., & Barker, S. (2009). How high-school students find and evaluate scientific information: A basis for information literacy skills development. *Library and Information Science Research*, 31(1), 12–17. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2008.10.008>
- Laperrière, A. (2015). L'observation directe. En B. Gauthier (Ed.), *Recherche Sociale: De la problématique à la collecte des données* (5e ed., pp. 311–336). Presses de l'Université du Québec.
- Márquez, M. ., & Valenzuela, J. (2017). Leer más allá de las líneas. Análisis de los procesos de lectura digital desde la perspectiva de la lteracidad. *Sinéctica. Revista electrónica de educación*, 50, 17. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2018\)0050-012](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2018)0050-012)
- Miller, J. D. (1983). Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. *Daedalus*, 112(2), 29–48.
- Russell Bernard, H. (2011). *Research methods in Anthropology. Qualitative and Quantitative Approaches* (Fifth edit). AltaMira Press.
- Schensul, S. L., Schensul, J. J., & Lecompte, M. D. (199d. C.). *Essential ethnographic methods: Observations, interviews, and questionnaires* (R. & Littlefield (Ed.)). AltaMira Press.

La triada del aprendizaje metacognitivo: Un modelo para la comprensión del aprendizaje

¹León Izurieta Libia Adriana, Daniel Mocencahua Mora, Alfonso Cano Robles

¹ Doctorado en Sistemas y Ambientes. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
BUAP. México. Puebla, Puebla 72230, México
{libiaadriana.leonizurieta , daniel.mocencahuamora,
alfonso.canorobles}@viep.com.mx

Resumen. La triada del aprendizaje metacognitivo es un proceso que implica que el aprendiz sea consciente del conocimiento sobre su conocimiento, así como la comprensión de los factores o variables que interactúan afectando el curso que tiene como resultado la autorregulación del aprendizaje. La metacognición es un proceso activo, el sujeto que aprende desarrolla la habilidad o se encuentra habilitado para saber en qué momento requiere aplicar estrategias metacognitivas. Los tres factores que se abordan en este artículo son: el aprendiz como un sujeto que construye su conocimiento, el docente como experto en conocimiento, ambos al aplicar estrategias metacognitivas planean, monitorean y evalúan, acompañados de ambientes de aprendizaje que son distintos en la educación formal e informal, cada uno de ellos presenta particularidades que interactúan de manera distinta que generan diferentes experiencias cognitivas y metacognitivas que generan como resultado el aprendizaje autorregulado.

Palabras Clave: Metacognición, Estrategias metacognitivas, Aprendizaje autorregulado, Ambientes de aprendizaje.

1 Introducción

El aprendizaje es un proceso complejo que aborda diferentes elementos, los cuales autores como Piaget (1963), Lev Vigotsky (1978) o Ausubel (1966) han explicado la manera en el que un sujeto aprende (Richmond, 1974); lo que ha derivado en teorías de aprendizaje constructivistas, que el sujeto utiliza a lo largo de su vida o decidir la manera en que aprende a partir de las necesidades cognitivas que requiere. La sociedad contemporánea es considerada como una sociedad de aprendizaje continuo, el aprendizaje ya no se limita solo a los tiempos y los espacios de la educación formal, sino a espacios de redes que permiten que se construya el aprendizaje. Dicho de esta manera, se considera que el estudiante, así como el docente tienen la necesidad de aprender a aprender permitiendo que cada individuo organice su propio proceso de aprendizaje. Así mismo, la realidad en la que vivimos requiere de un análisis de los procesos cognitivos para asumir o para modificar nuestro entorno, sumado a una gran cantidad de información que se transforma y se renueva con gran velocidad. Es por esto que se requiere un modelo de comprensión del aprendizaje, donde se aborden sus elementos, así como las necesidades particulares de cada uno, ya que cada sujeto es un

individuo diferente, debido a que se desarrolla a partir de su biología, entorno familiar, social y cultura distinta. Por ello el aprendiz adquiere experiencias metacognitivas en cada momento de su vida (Alterio et al., 2008; Morales González et al., 2015).

Estas diferencias, permiten analizar y crear un modelo de comprensión del aprendizaje metacognitivo que aborda tres elementos principales:

El primero es el estudiante o aprendiz, descrito como un sujeto que construye su conocimiento a partir del desarrollo de habilidades y estrategias. El segundo es el docente, descrito como un experto en el contenido, desarrolla diferentes estrategias en los escenarios de aprendizaje, por ello debe estar preparado para guiar al aprendiz, y construir su conocimiento, así como planear, monitorear y evaluar, así como el docente aprende de los estudiantes. El tercer elemento son los ambientes de aprendizaje, que se describen como los escenarios en el que ocurre el aprendizaje, contruidos por los estudiantes, el docente, las plataformas, los medios, las redes de conocimiento y de contenidos.

2 Preparación de la contribución

Conceptualización de la metacognición

Flavell (1979) fue uno de los primeros autores en definir el término metacognición, como “el conocimiento sobre el conocimiento incluye cualquier conocimiento o actividad cognitiva que tiene por objeto regular cualquier aspecto de cualquier empresa cognitiva” (Morales González et al., 2015).

Flavell se refiere al conocimiento metacognitivo que hace referencia a la comprensión de los factores o variables que interactúan, afectan el curso y el resultado de una experiencia cognitiva, esto implica conocimiento personal, así como identificar, hacer conciencia y perseguir la conquista del objetivo de una tarea o situación (Romero Castro & Vergara Novoa, 2014).

Díaz Barriga y Hernández Rojas (2010) definen la metacognición como el conocimiento consciente sobre los procesos y los productos de nuestro conocimiento. Pueden distinguirse dos aspectos: el conocimiento metacognitivo que refiere el uso de las variables del sujeto, y segundo las experiencias metacognitivas (Díaz-Barriga y Luna Miranda, 2014; Morales González et al., 2015).

La metacognición es un proceso que implica que el aprendiz sea consciente del conocimiento sobre su conocimiento, así como la comprensión de los factores o variables que interactúan afectando el curso y el resultado de una experiencia cognitiva que implica la habilidad para identificar la dificultad acerca de lo que está conociendo, sobre lo que requiere un mayor esfuerzo o los contextos que favorecen el aprendizaje (Morales González et al., 2015). La metacognición es un proceso activo, en el que el sujeto que aprende desarrolla la habilidad o se encuentra habilitado para saber en qué momento aplicar las estrategias de aprendizaje (Romero Castro & Vergara Novoa, 2014). Luque y Ontorria refieren que la metacognición es un referente básico para enseñar a pensar (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 2010) cuando el alumno desarrolla la capacidad de controlar el aprendizaje y se da cuenta de lo que hace y necesita hacer, en otras palabras se refiere a la habilidad que tiene un individuo de organizar, aplicar y controlar los procesos mentales en contexto concreto marcado por la actividad, así la

metacognición facilita la efectividad en todo proceso de aprendizaje porque contribuye a la autorreflexión y autorregulación de los procesos mentales (Ávila García et al., 2014)

La metacognición en el proceso de aprendizaje es un proceso que implica que el aprendiz sea consciente del conocimiento sobre su conocimiento, así como la comprensión de los factores o variables, afectan el curso y el resultado de una experiencia cognitiva (Morales González et al., 2015).

3 Metodología

Es una revisión documental, que se realizó mediante un proceso de reflexión continuo que incluye cuatro fases: selección de fuentes de consulta o base de datos, (para este trabajo se revisaron Scopus, PubMed, Ebsco y Redalyc), el análisis y la síntesis que parten de la siguiente pregunta: ¿La metacognición permite que el estudiante adquiera una forma de aprendizaje autorregulado?

4 Resultados

El estudiante debe ser consciente del proceso de aprendizaje y autorregularse, se considera como proceso activo cuando lo realiza el sujeto. De tal forma que, cuando se enfrenta a el conocimiento que debe ser aprehendido, ocupe sus propias estrategias. Sin embargo, la educación formal requiere de docentes capacitados para ayudar a desarrollar habilidades metacognitivas, y que el aprendiz muestre un repertorio para seguir la estrategia que se le facilite, y crear estrategias propias, debido a que podemos aprender de manera diferente a lo largo de la vida; así mismo en la educación informal, el aprendiz ocupa sus propias estrategias metacognitivas para aprender, apoyado por el ambiente de aprendizaje en el que incluso él mismo decida ocupar, es importante considerar en el caso de la educación informal, a partir de las estrategias y habilidades metacognitivas, el aprendiz al momento de aprender, juega el papel de docente, es decir, también tendrá que planear, monitorear y auto evaluar su propio aprendizaje, así mismo el proceso de autorreflexión es esencial a cada momento, para saber la profundidad que se desea alcanzar, debe estar orientada a la generación de conocimiento integrador y de propuestas para la acción que trascienda el análisis crítico y teórico (Molero, 2012). Se requiere que el aprendizaje sea autónomo y estratégico, para lograr la autorregulación y eficacia del aprendizaje (Fig 1).

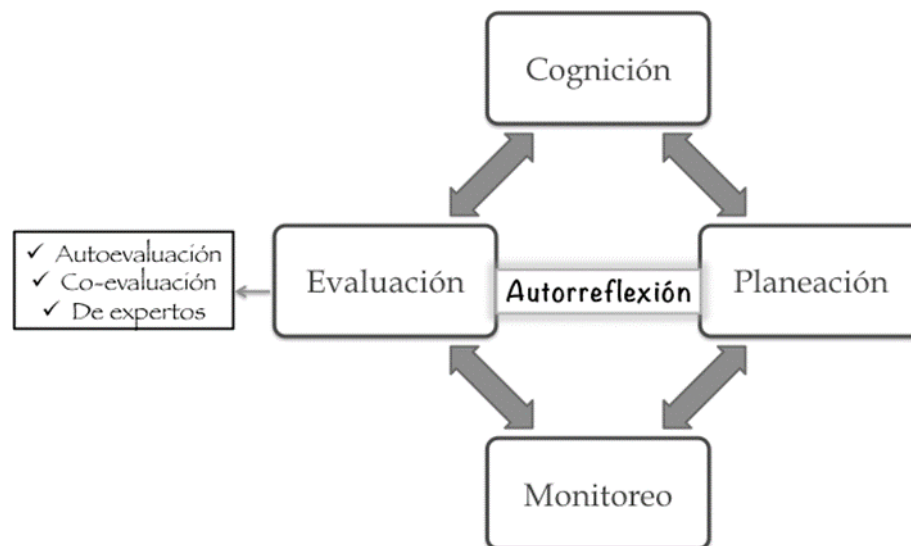


Fig 1. Autorregulación y eficacia del aprendizaje.

Factores del aprendizaje en la metacognición.

Los ambientes de aprendizaje entendidos como los escenarios en que se desarrolla el aprendizaje, contruidos por el estudiante, el docente, las plataformas, los medios, los contenidos y las redes de conocimiento.

Cada uno de estos elementos conlleva factores inherentes que funcionan juntos, o se encuentran en interacción constante para alcanzar el aprendizaje autorregulado (Fig. 2).

Primer elemento: El aprendiz

El aprendiz es un sujeto que construye su conocimiento, los elementos inherentes que se requieren para un aprendizaje autorregulado a través de la metacognición son: definir su estilo cognitivo, ritmo de aprendizaje y metodología de estudio, cualificar sus métodos de estudio asumiendo técnicas, métodos, herramientas y estrategias, autoevaluarse y coevaluar en forma objetiva, respetuosa y crítica, desarrollar un alto grado de autonomía por la motivación, ser disciplinado y cumplido en los aportes y trabajos (Chirinos Molero, 2012). Estas son algunas de las habilidades que son el resultado de la aplicación de estrategias metacognitivas. Otro elemento inherente es la conciencia científica, es muy importante para abordar de manera crítica y con rigor científico: es un tipo de conciencia científica que da la posibilidad de alcanzar una perspectiva crítica del propio saber (Moreno Mosquera y Mateus Ferro, 2018).

Existe otra categoría en los procesos metacognitivos, las actitudes metacognitivas, se relacionan con la autovaloración y la autoadministración, se ven reflejadas cuando el estudiante realiza preguntas sobre lo que no sabe, mensajes de construcción colectiva y trazar metas de trabajo, se relacionan al mismo tiempo con la autoeficacia del aprendiz (Cartagena Beteta, 2008). La valoración del trabajo de los demás, el trabajo entre pares,

es importante para mejorar la colaboración y que el aprendizaje sea eficaz (Ávila García et al., 2014). El aprendiz puede saber, comprender, interpretar, valorar, descifrar lo esencial y hacer uso de la información de manera adecuada (Muñoz Calvo et al., 2013). Klimenko y Alvares (2009) realiza una clasificación de los elementos del aprendizaje, menciona que los elementos que están implicados son: el sujeto, el objeto, la operación como el acto de aprender a través de la representación tales como, imágenes, ideas y conceptos. Existen factores internos que son propios del sujeto incluyendo los biológicos, los cognitivos, metacognitivos y afectivo-motivacionales de personalidad y factores externos que son los socioculturales históricos, económicos y ambientes de aprendizaje.

A partir de esta clasificación se requieren estos elementos para que ocurra el aprendizaje, ahora bien, ante la sociedad del conocimiento debe realizarse otro tipo de aprendizaje, el estudiante, así como el profesional sigue aprendiendo a lo largo de la vida, es el aprendizaje autorregulado, se basa en dos dimensiones:

En la dimensión cognitiva y metacognitiva, incluyen habilidades de pensamiento lógico, crítico-reflexivo, la habilidad de análisis y de síntesis, la habilidad de planificar, organizar y controlar la ejecución de alguna actividad, la habilidad de regular la atención y concentración, la habilidad de reflexionar sobre el propio proceso de pensamiento y contenido, por último, la habilidad de realizar autorregulación consciente de sus procesos cognitivos. En segundo término, la dimensión afectivo-emocional, en la que se incluye la motivación epistemológica, autonomía e interdependencia, confianza en sí mismo, disciplina y dedicación, tolerancia a la frustración y autoestima adecuada (Klimenko & Alvares, 2009).

En la metacognición, es muy importante la participación de la conciencia como un mecanismo regulador. Este paso de lo inconsciente a lo consciente significa una reconstrucción en el plano de la conceptualización, una transformación de un esquema de acción en un concepto, la toma de conciencia no se limita a iluminar aspectos ya dados, sino que construye otros nuevos (Ávila García et al., 2014).

El aprendizaje generado a partir de procesos de control y autonomía se le ha denominado, aprendizaje estratégico; interviene la capacidad metacognitiva, como grado de conciencia, regulación, y explicación, que el individuo ejerce sobre las acciones mentales; le permite planificar, controlar y evaluar las decisiones puestas en marcha para aprender un contenido determinado o para resolver problemas (Tapia et al., 2015).

Segundo factor: El docente

El siguiente factor que se encuentra dentro de esta triada es el docente. Este debe ser un experto en un área de conocimiento específica en la que se va a desempeñar, tiene que estar capacitado para realizar tareas de enseñanza para que el estudiante logre el aprendizaje, así como el docente también aprenderá del estudiante en la planeación, monitoreo y evaluación del aprendizaje reconociendo las dificultades del estudiante y resolviéndolas, así como promover la reflexión de sus estudiantes.

El docente tendrá que diseñar actividades presenciales y a distancia, asumiendo al sujeto que aprende como protagonista, asume una mayor responsabilidad en sus estudios y tienen que ser sistemáticos en el abordaje de cada una de las actividades (Valenzuela, 2000). Es importante que tome en cuenta que existen diferencias culturales

de grupos y se encuentre preparado para ello, a través de las experiencias de aprendizaje implemente, así como la valoración de la eficacia en el trabajo, asociar el conocimiento a lo que ya sabe, analizar las actitudes metacognitivas, y trazar metas de trabajo (Ávila García et al., 2014).

De esta manera el docente toma un rol diferente: es facilitador, guía y consejero en torno a las fuentes apropiadas de información, creador de hábitos y destrezas para la búsqueda, la selección y el tratamiento de datos, sin embargo, el docente tendría que enseñar al estudiante estrategias para desarrollar habilidades que permitan monitorear estos procesos por sí mismos. El docente tiene que estar capacitado para aplicar estrategias metacognitivas y el estudiante pueda realizar sus tareas de aprendizaje, abordar las problemáticas, pensar en soluciones y aplicarlas, reelaborarlas, anticiparlas, extraer conclusiones o relacionar ideas de manera crítica y creativa, por lo que el docente debería ser metacognitivo y facilitador del aprendizaje, realizando preguntas para promover la autoevaluación y monitoreo del aprendizaje.

Tercer factor: Ambientes de aprendizaje

El control a través de la metacognición tiene un carácter procedimental, se refiere a un saber que se concreta como control activo de los recursos disponibles y se traduce en un funcionamiento eficaz del sujeto en el contexto de una determinada tarea (Pérez de Albéniz Iturriaga et al., 2014).

Cuando un estudiante tiene control metacognitivo, realiza la inferencia de que posee un aprendizaje autorregulado, en la educación a distancia que es uno de los ambientes de aprendizaje en la actualidad y el aprendizaje b-learning en los cuales el estudiante necesita convertirse en un aprendiz estratégico y autónomo, capaz de autorregular su estudio y aprendizaje, desarrollando actitudes y habilidades favorables para la organización y planificación del estudio como son: la lectura, análisis e interpretación de información, manejo de las nuevas tecnologías de la información y habilidades de comunicación e interacción para un aprendizaje colaborativo.

En un ambiente b-learning, existen diversos beneficios como mantenerse informados, investigar y aprender, generar opinión propia y negociar las ideas de manera inteligente y oportuna (Castro Méndez et al., 2016) esto permite que se puedan generar experiencias metacognitivas de manera constante y que se transforman con la colaboración y realimentación del aprendizaje.

Los ambientes de aprendizaje deben ser abordados desde la necesidad del aprendizaje en colaboración y la gestión proporcionada por las TIC (Navaridas & Jiménez Trens, 2016). Las necesidades del aprendizaje son señaladas por el contexto que se sitúa a los estudiantes, el aprendizaje on-line cambió en todo el mundo debido a la pandemia de COVID-19, por ello deben reevaluarse las nuevas formas de aprendizaje y no solo trasladar las actividades de aprendizaje tradicional, aunque ya se lleva ventaja, las plataformas educativas y la mayoría de docentes está preparado.

Los ambientes de aprendizaje enmarcados en la Web 4.0 están diseñados para que el cerebro humano y una máquina puedan interactuar directamente (Mpungose, 2020) además que los estudiantes son nativos digitales, se espera que los docentes sean capaces de diseñar ambientes de aprendizaje que contengan diseños de instrucción para lograr un aprendizaje significativo y crear experiencias que los ayuden a ello.

El ambiente educativo digital está centrado en el estudiante, busca que sea más participativo, deja que el estudiante sin límites de tiempo se dedique a encontrar

información que signifique el aprendizaje, sin dejar de lado al docente, es a través del diálogo entre estudiantes y docente que se construye el conocimiento (Mpungose, 2020).

Las plataformas como Moodle están diseñadas para crear un curso a distancia, en un estudio realizado por Inzunza Melo et al. (2019)) indica que los estudiantes en este ambiente de aprendizaje perciben que es un ambiente de estudio abierto a opiniones, obtienen retroalimentación oportuna, tienen actividades centradas en la capacidad de pensar, realizan la búsqueda de información y facilita el aprendizaje con sus pares, aunque no se tiene claro que les permita autoevaluarse. En este mismo estudio esta plataforma permite el fácil acceso al material, está bien organizado, los medios de comunicación son adecuados y tienen fácil acceso al material. La educación virtual es una gran herramienta pedagógica para favorecer el desarrollo del aprendizaje autónomo y de competencias metacognitivas (Inzunza Melo et al., 2019). En los diferentes ambientes de aprendizaje, las estrategias que se utilizan son fundamentales para alcanzar un aprendizaje metacognitivo por lo que se utilizan estrategias metacognitivas. Burón (2010) trata de hacer una clasificación que involucra conceptos para la comprensión de los contenidos, por lo que se refiere a 4 tipos de estrategias metacognitivas que son:

La Meta-atención: Es el conocimiento de los procesos implicados en la acción de atender, lo que significa el reconocimiento de las debilidades del individuo que le permitan darse cuenta de las distracciones y considerar los correctivos necesarios para darle solución.

La Metacompreensión: Es el conocimiento de la propia comprensión y de los procesos mentales necesarios para conseguirla. Se realiza mediante el empleo de estrategias de predicción, verificación, lectura panorámica, auto preguntas y uso de conocimientos previos. Lo que evidencia la importancia de seguir desarrollando estrategias dado que facilitan la calidad metacognitiva del estudiante en la resolución de problemas.

La Metamemoria: Consiste en el grado de conocimiento y conciencia que posee el individuo acerca de la memoria y de todo aquello relevante para el registro, almacenamiento y recuperación de la información.

El Metalenguaje: Se refiere a las habilidades metalingüísticas, que involucran: conocer, pensar y manipular cognitivamente, donde el lenguaje es un componente fundamental de la actividad cognitiva, y que contribuye a la construcción de ideas y significados (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 2010).

El aprendizaje en esta nueva forma requiere ser auto-dirigido, y el trabajo de regulación metacognitiva redundará en un mejor uso de las tecnologías y en cambios cognitivos evidentes. No existen muchos estudios en los que se demuestre y se aplique la importancia de generar en los estudiantes capacidades para generar su propio proceso de aprendizaje. No se niega el impacto de las tecnologías pero sin el debido monitoreo y control las herramientas pueden servir poco a los propósitos formativos y ser solamente un distractor y sugieren estudiar otros aspectos, como el impacto de las habilidades del pensamiento cuando se usan las tecnologías desde un enfoque metacognitivo (Romero Castro & Vergara Novoa, 2014).

El modelo virtual-presencial de aprendizaje se muestra altamente eficaz en el desarrollo de la adquisición de competencia específicas para el aprendizaje autónomo del alumno. El estudiante debe ser capaz de seleccionar y usar estrategias de aprendizaje adecuadas, saber gestionar el auto-acceso o monitorear su propio

aprendizaje, saber entender lo que se está enseñando y formular sus propios objetivos de aprendizaje (Alemany, 2007) Zimmerman y Schunk (2007) Parten del constructo de aprendizaje autorregulado, se relaciona con formas de aprendizaje académico independientes y efectivas que implican metacognición, motivación intrínseca y acción estratégica, incluyendo una concepción integradora del aprendizaje que recalca la necesidad de conjugar los componentes cognitivos, metacognitivos y afectivo-motivacionales para explicar el aprendizaje y el rendimiento (Temel et al., 2012).

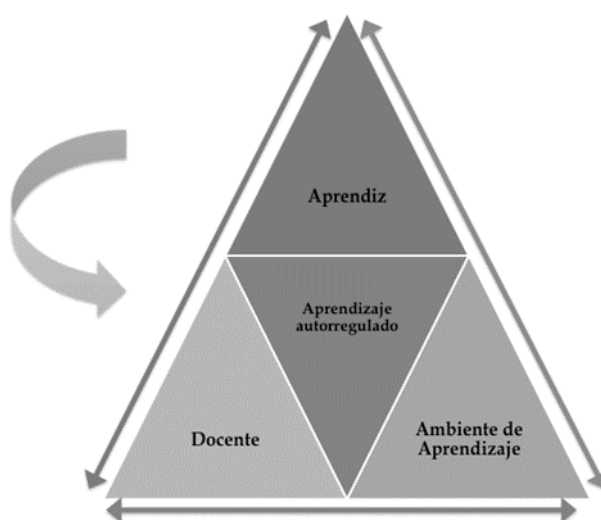


Fig. 2 Triada del aprendizaje Metacognitivo. Elaboración propia

5 Conclusiones y trabajos futuros

Aprender a aprender es una expresión que incluye la enseñanza de una serie de habilidades estratégicas, metacognitivas, autorreguladoras y motivacionales para seleccionar, organizar e integrar de forma activa la información al conocimiento previo y asumir una actitud pensante y crítica sobre lo que se tiene que aprender (González Jaramillo y Recino Pineda, 2015).

No existen muchos estudios en los que se demuestre y se aplique la importancia de generar en los estudiantes capacidades para generar su propio proceso de aprendizaje.

No se niega el impacto de las tecnologías pero sin el debido monitoreo y control las herramientas pueden servir poco a los propósitos formativos y ser solamente un distractor por lo que se sugiere estudiar otros aspectos, como el impacto de las habilidades del pensamiento, cuando se usan las tecnologías desde un enfoque metacognitivo (Romero Castro y Vergara Novoa, 2014)

Se concluye que el resultado de las estrategias de metacognición es el aprendizaje autorregulado, cuando la persona aplica sus estrategias de aprendizaje, se autoevalúa

para asegurarse que el contenido por ser aprendido ha sido realmente aprendido y señala las medidas correctivas para alcanzar las metas de aprendizaje mediante otras opciones estratégicas (Valenzuela, 2000).

Por último, la interacción de los factores en la triada del aprendizaje metacognitivo es esencial para la comprensión de un modelo de enseñanza que puede aplicarse en diversos ambientes de aprendizaje para alcanzar un aprendizaje autorregulado, que permite detectar problemáticas del aprendiz, del docente y de los ambientes de aprendizaje, para poder solucionar situaciones en los que existan dificultades en el aprendizaje.

Referencias

- Alemaný, D. (2007). Blended learning: modelo virtual-presencial de aprendizaje y su aplicación en entornos educativos. *I Congreso Internacional Escuela y TIC. IV Forum Novadors*, 2004, 8. https://www.dgde.ua.es/congresotic/public_doc/pdf/31972.pdf%5Cnhttp://www.dgde.ua.es/congresotic/public_doc/pdf/31972.pdf
- Alterio, A., Gianfranco, H., y Ruiiz Bolivar, C. (2008). Nivel metacognitivo y percepción de la calidad de las estrategias. *Investigación y Postgrado*, 23(3), 89–105.
- Ávila García, B. del C., Romero Corella, S. I., & Ramírez Montoya, M. S. (2014). Relaciones entre los procesos de interacción y los procesos metacognitivos: autovaloración y autoadministración, en los foros de discusión de las aulas virtuales. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados de Educación*, 4(8), 35–41. <http://riege.tecvirtual.mx/index.php/riege/article/view/127>
- Cartagena Beteta, M. (2008). Relación entre la Autoeficacia en el Rendimiento Escolar y los Hábitos de Estudio en el Rendimiento Académico en Alumnos de Secundaria. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(3), 59–99.
- Castro Méndez, N., Suárez Cretton, X., & Soto Espinoza, V. (2016). El uso del foro virtual para desarrollar el aprendizaje autorregulado de los estudiantes universitarios. *Innovación educativa (México, DF)*, 16(70), 23–41.
- Chirinos Molero, N. (2012). Estrategias metacognitivas aplicadas en la escritura y comprensión lectora en el desarrollo de los trabajos de grado. *Zona Próxima*, 17, 142–153.
- Díaz Barriga, F., y Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una perspectiva constructivista* (Segunda). McGraw Hill Interamericana.
- Díaz-Barriga, Á., y Luna Miranda, A. B. (2014). *Metodología de la Investigación Educativa: Aproximaciones para Comprender sus Estrategias*. Ediciones Díaz de Santos. isbn: 978-84-9969-698-0%0ACorrección
- González Jaramillo, S., & Recino Pineda, U. (2015). Strategic learning in solving problematic teaching situations in students of Medicine: Dimensions and indicators. *Educacion Medica*, 16(4), 212–217. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2015.09.013>
- Inzunza Melo, B. C., Garbiñe Márquez Urrizola, C., y Duk Palacios, M. S. (2019). Evaluación del curso virtual de Genética Humana en estudiantes universitarios de ciencias de la salud. *Educ. med. super*, 33(3), 1–19.
- Klimenko, O., & Alvares, J. L. (2009). Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas. *Educación y Educadores*, 12(2), 11–28. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83412219002.pdf>
- Morales González, B., Edel Navarro, R., y Aguirre Aguilar, G. (2015). Metacognición y tecnologías de la información y la comunicación: coincidencias e inconsistencias en la

- investigación. *Revista electrónica de educación Sinectica*, 45, 1–16.
<https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/592>
- Moreno Mosquera, E., & Mateus Ferro, G. E. (2018). La lectura de textos científicos en el marco de la literacidad disciplinar. *Enunciación*, 23(1), 16–33.
<https://doi.org/10.14483/22486798.12939>
- Mpungose, C. B. (2020). Emergent transition from face-to-face to online learning in a South African University in the context of the Coronavirus pandemic. En *Humanities and Social Sciences Communications* (Vol. 7, Número 1). <https://doi.org/10.1057/s41599-020-00603-x>
- Muñoz Calvo, E. M., Muñoz Muñoz, L. M., García González, M. C., y Granado Labrada, L. A. (2013). La comprensión lectora de textos científicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Humanidades Médicas*, 13(3), 772–804.
- Navaridas, N., & Jiménez Trens, M. A. (2016). Concepciones de los estudiantes sobre la eficacia de los ambientes de aprendizaje universitarios. *Revista de Investigacion Educativa*, 34(2), 503–519. <https://doi.org/DOI: http://dx.doi.org/10.6018/rie.34.2.239481>
- Pérez de Albéniz Iturriaga, A., Escolano Pérez, E., Pascual Sufrate, M. T., Lucas Molina, B., & Sastre i Riba, S. (2014). Metacognición en un proceso de aprendizaje autónomo y cooperativo en el aula universitaria. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 0(18), 95. <https://doi.org/10.18172/con.2576>
- Richmond, P. G. (1974). *Introducción a Piaget*. Fundamentos.
- Romero Castro, M., y Vergara Novoa, A. (2014). Ambientes virtuales de aprendizaje y metacognición: un estudio bibliométrico en el contexto latinoamericano Virtual learning environments and metacognition : a bibliometric study in the Latin American context. *PAPELES*, 6(11), 72–87.
- Tapia, C. E., Terrero, J., & Cabral, J. (2015). Metacognición, Motivación, Transferencia y Desarrollo. *Research Gate*, January 2016.
https://www.researchgate.net/publication/290997636_Meta-cognicion_Motivacion_Transferencia_y_Desarrollo
- Temel, S., Ozgur, S. D., Sen, S., & Yilmaz, A. (2012). The Examination of Metacognitive Skill Levels and Usage of Learning Strategies of Preservice Chemistry Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46(December), 1445–1449.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.318>
- Valenzuela, R. J. R. (2000). Los Tres “Autos” del Aprendizaje: Aprendizaje Estratégico en la Educación a Distancia. *Revista de la Escuela General de graduados en Educación*, 1(2), 3–11.
http://ftp.ruv.itesm.mx/pub/portal/revista_ege/indice/numeros_anteriores/revista_2/revista_2-1.pdf

¿Cómo funcionan las búsquedas en Google?: Por qué los universitarios no deben utilizarlo en sus actividades académicas

Ricardo Vázquez Serna¹, Yadira Navarro Rangel¹, Susana Portillo Echavarría²

¹Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. San Claudio y 22 Sur, Ciudad Universitaria, Puebla, México

²Carrera de Administración, Área Formulación y Evaluación de Proyectos, Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Camino Real a San Mateo S/N, Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo, Puebla, México.

¹{ricardo.vazquezserna, yadira.navarro}@viep.com.mx, ²susana.portillo@uth.edu.mx

Resumen. Es común que en algunos países donde no existe una cultura robusta en gestión de la información nos encontremos que los estudiantes universitarios de licenciatura, e incluso docentes de este nivel y niveles inferiores, utilicen Google puntocom para resolver sus necesidades de información, los primeros por falta de desarrollo de sus habilidades informativas, los segundos principalmente por algunas creencias o autopercepción sobrevaluada en este aspecto. Lo anterior lleva a ambos a utilizar Google puntocom como proveedor de contenido para sus actividades académicas; en esta práctica, por desgracia, subyace un problema que muchos desconocen y que, frecuentemente, mina la posibilidad de lograr resultados confiables y actuales en detrimento del óptimo desarrollo académico.

Palabras Clave: Habilidades Informativas, Gestión de la Información, Google, Búsquedas de Información, Alfabetización Informacional, ALFIN, Buscadores Web, Problemas Educativos y Tecnología.

1 Introducción

Según el sitio Statcounter (StatCounter, 2020), como lo muestra la figura 1, Google es el buscador más utilizado a nivel internacional, tan solo en el último trimestre (del 1 de julio al 30 de septiembre de 2020) se mantenía por encima del 90% de preferencia mundialmente, muchas personas lo utilizan cotidianamente para un sin fin de tareas relacionadas con búsquedas de información, por desgracia esta popularidad se extiende a ámbitos académicos, donde estudiantes y hasta docentes lo utilizan como herramienta principal para resolver sus necesidades académicas.

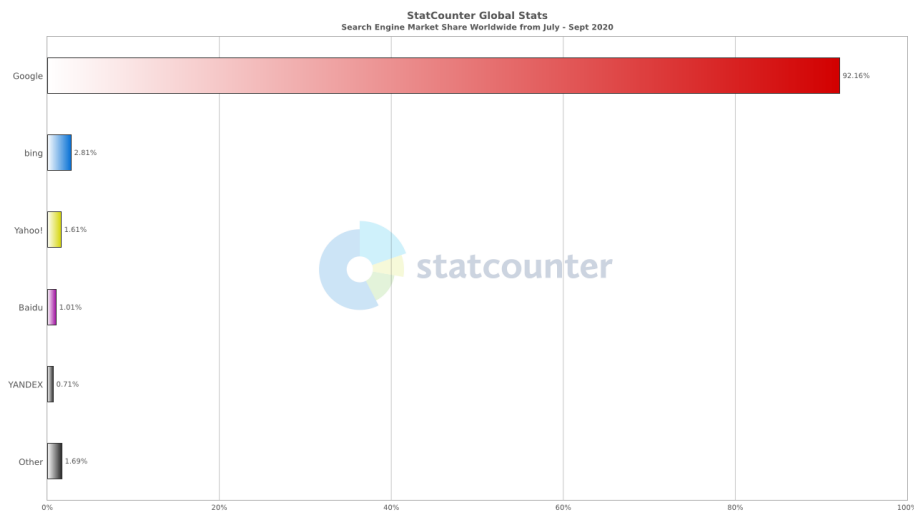


Fig. 1. Nivel de uso de buscadores web a nivel internacional.

Para una persona que lo utiliza en sus necesidades de información cotidiana aparentemente se puede afirmar que no representa mucho problema, siempre y cuando dichas necesidades estén orientadas a cuestiones que no requieren información con un nivel de fiabilidad tan elevado, estamos hablando de búsquedas de corte comercial, dígame para la adquisición de productos, o en el ámbito del entretenimiento, ya sea para encontrar sitios como redes sociales, juegos, música o similares. Pero desde la alfabetización Informacional (ALFIN), esto es, para alguien que requiere información de un nivel de confiabilidad más elevado, por ejemplo, para saber si un medicamento puede tener contraindicaciones importantes en ciertas condiciones; o, como es el caso que ahora nos atañe, cuando un estudiante universitario está buscando información para su formación académica, entonces es cuando sí podemos afirmar que el hecho de utilizar un buscador como Google, representa un problema.

El punto medular del problema radica en una característica de este motor de búsqueda, que desemboca de manera escalonada en una serie de consecuencias que, al ser algo que mucha gente ignora, termina por afectar el modo en que la gente resuelve sus necesidades de información. Nos referimos simplemente a que Google es un puntocom.

El principal objetivo del presente artículo es permitir al lector contar con un panorama más completo sobre las implicaciones de utilizar Google puntocom en búsquedas de información que requieren de un mínimo de confiabilidad, validez y actualidad, enfatizando el hecho que ámbitos académicos, esto no solo resulta poco o nada pertinente, sino que, además, puede comprometer la calidad del proceso educativo.

2 Implicaciones de ser un puntocom

El hecho de Google sea un puntocom representa que este tipo de sitios por definición tienen propósitos comerciales, según Urbi Garay y Eduardo Pérez, profesores del IESA, afirman: “Como es sabido, la meta de todo inversionista consiste en maximizar su riqueza.” (Garay y Pérez, 2019, p.21), cuestión un tanto innegable, pero para fines del presente texto permiten poner en perspectiva el propósito que, de acuerdo a lo expuesto, significa que finalmente Google, como comercio, invierte su capital con el objetivo de maximizar su riqueza, es así que se debe al menos considerar que en la internet los resultados que ofrece Google no son gratis. Entonces ahora se debería preguntar, y ¿cuál es el precio de la información que ofrece Google?

Para Anderson, en su libro *Gratis: El futuro de un precio radical*, es claro que a cambio de lo que supuestamente se recibe gratis en la internet al utilizar Google, hay algo que le interesa a este motor de búsqueda:

Para Google, casi todo lo que sucede online puede ser considerado un complemento a su negocio principal. Cada entrada de blog que se cuelga es más información que tiene que indexar el *crawler*² de Google para que pueda dar mejores resultados de búsqueda. Cada clic en Google Maps es más información sobre la conducta del consumidor, y cada correo electrónico en Gmail es una pista de nuestra red humana de contactos, todo lo cual puede ser utilizado por Google para ayudar a inventar nuevos productos, o simplemente para una mejor venta de anuncios (Anderson, 2008, p.166).

Pero cuál es el punto, que finalmente es necesario evidenciar el propósito de Google para entender con mayor claridad que, si Google es un puntocom, como tal es un comercio, y como comercio lo que busca es maximizar sus ganancias por medio de la información que de manera no intencional se le ingresa en la caja de texto al realizar búsquedas o al utilizar sus tantos productos *gratis*, entonces Google no es una *Organización sin fines de lucro del Conocimiento*, es un negocio que utiliza la información para hacer dinero, no para promover la ciencia o mejorar el conocimiento por medio de la calidad de la información.

A partir de lo que significa ser un puntocom, se vienen los eventos en cascada:

- 2.1. Si Google es un *puntocom*, es un comercio que *utiliza la información para incrementar sus utilidades*,
- 2.2. si su propósito es vender, entonces *su principal preocupación no es vigilar la relevancia -científica- de la información*, la relevancia de la información se da bajo otros intereses que más abajo vamos a comentar,
- 2.3. por tanto, el modo en que ordena la información para ofrecerla de manera eficiente es uno que responda a su propósito original: *ordena para vender más*, situación en la que ahondaremos un poco más adelante,

² The WebCrawler is a tool that solves the resource discovery problem in the specific context of the World-Wide Web. It provides a fast way of finding resources by maintaining an index of the Web that can be queried for documents about a specific topic (Pinkerton, s/f).

- 2.4. finalmente, hay un último elemento que añadir a la lista, derivado de la manera en que ordena, se produce un retardo en la información que presenta, y no nos referimos al tiempo en que supuestamente presenta los resultados, sino al vinculado a *la actualidad de la información*, esto es, el retraso al que inevitablemente son sometidas muchas publicaciones que no reciben suficientes clics para ser consideradas relevantes y colocadas en los primeros lugares de los resultados de las búsquedas.

Del primer punto ya se habló, ahora se abordará el segundo de la lista referente a la relevancia, ya que, al parecer, la *relevancia científica* es algo que en el ámbito académico tiene un fuerte significado (Guerrero-Sosas et al., 2019) Google se jacta de ofrecer recursos *relevantes*, pero para evidenciar lo que se propone, se hará el siguiente ejercicio: las imágenes que se muestren son búsquedas en Google donde dicha búsqueda se ha configurado para que, en lugar de mostrar diez resultados por página, lo haga de cien en cien (figura 2).

Configuración de las búsquedas

The image shows a Google search settings page. On the left, under 'Resultados de búsqueda', there are links for 'Idiomas' and 'Ayuda'. The main section is 'Filtros SafeSearch', which contains a paragraph explaining that SafeSearch filters explicit content like pornography. Below this paragraph is a checkbox labeled 'Activar SafeSearch' which is currently unchecked, and a link 'Más información'. At the bottom, there is a slider for 'Resultados por página' ranging from 10 to 100. The slider is currently set to 100, with 'Más rápida' at the 10 mark and 'Más lenta' at the 100 mark.

Fig. 2. Configurar la búsqueda para mostrar cien resultados por página

Lo anterior con el objetivo de tener una muestra de resultados más basta en cada página, y así poder analizar un mayor número de resultados al avanzar en las páginas resultantes de una búsqueda cualquiera.

Ahora realizamos una búsqueda simple, por ejemplo, buscaremos la palabra o término 'ciencia', y como lo muestra la figura 3, al realizar dicha búsqueda podemos ver cómo Google presume el número de resultados y la velocidad en que lo realiza: “Cerca de 381,000,000 resultados (0.51 segundos)” (Google, 2020a).

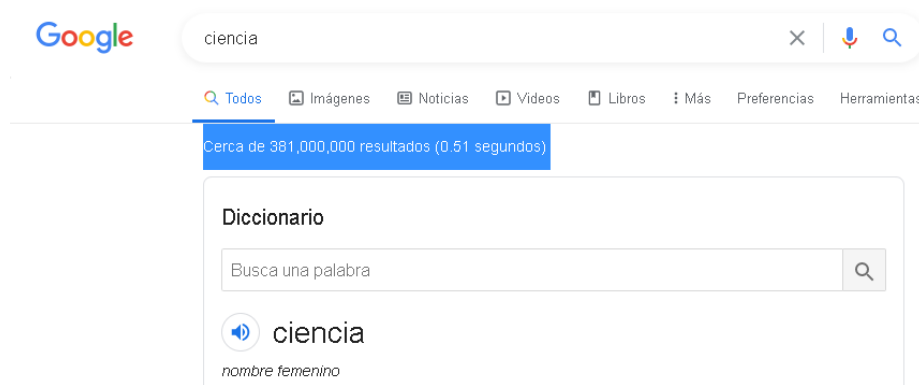


Fig. 3. Búsqueda del término Ciencia

Si ahora se hace un desplazamiento hasta el final de la pantalla sería de esperar que, para 381 millones de resultados aproximados, deberían existir alrededor de 3 millones de páginas con 100 resultados cada una, se debe recordar que se modificó la configuración para obtener 100 resultados por página. Sin embargo, como se muestra en la figura 4, Google dice solo tener ¡tres páginas!

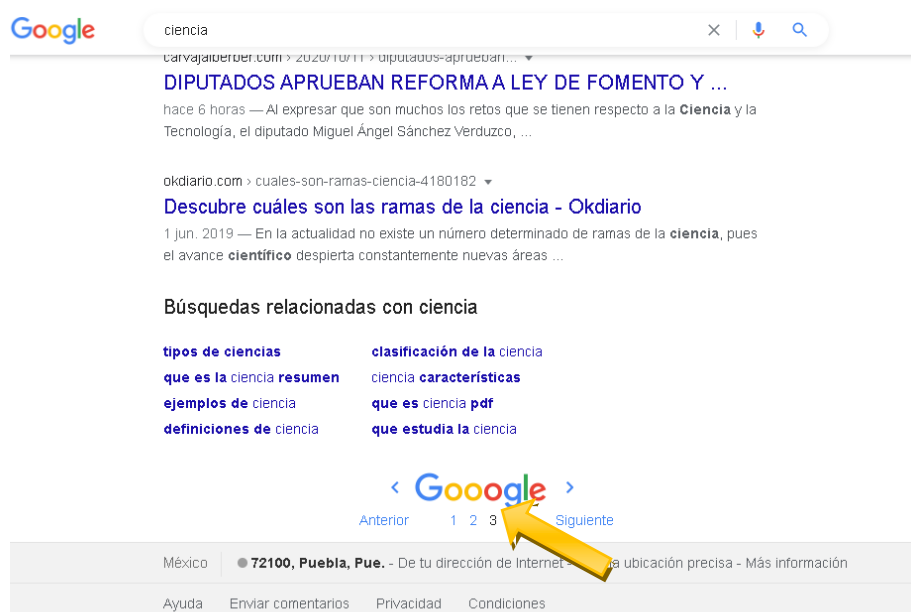


Fig. 4.: Búsqueda del término Ciencia, páginas obtenidas

Es claro que en tres páginas con 100 resultados lo más que puede haber son 300 resultados y no los más de 300 millones que se indicaron al inicio de la búsqueda. Se continúa el ejercicio viendo qué es lo que ahora muestra la última página de resultados, la página 3 de este ejemplo. Y como se muestra en la figura 5, ahora Google se ‘sincera’

e indica que realmente ofrece solo 248 resultados, pero paradójicamente, ahora el tiempo de recuperación de resultados es mayor, se puede afirmar que *esa cabecera en realidad no ofrece datos reales o los manipula*.



Fig. 5. Cabecera del resultado de búsqueda con las páginas iniciales

Se puede observar que ciertamente es la última página de resultados, pero si se realiza un desplazamiento nuevamente al final de la página, como se muestra en la figura 6, se puede visualizar una leyenda que aclara el porqué del número tan bajo de resultados, dicha leyenda dice: “Para que veas los resultados *más relevantes*, omitimos ciertas entradas muy similares a las 264 que ya te mostramos.” Primero, nótese que continúan las inconsistencias, pues hace un momento eran 248 resultados y ahora menciona 264.

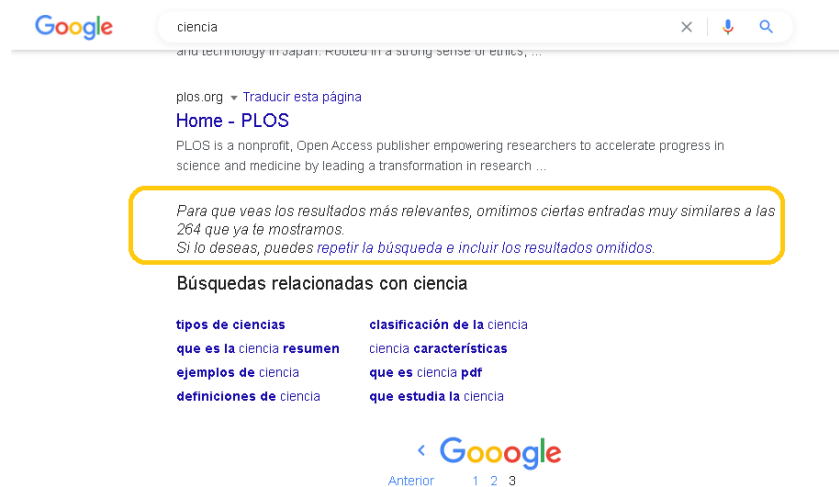


Fig. 6. Leyenda que aclara el porqué de los pocos resultados mostrados

Es increíble que Google, de algún modo, se declara ‘experto’ de cualquier tema, y que no sólo ha reducido el número de resultados a tan solo 264 con un tema tan basto como ‘ciencia’, sino que además ha decidido cuáles son más relevantes, no explica bajo qué criterio, pero resulta claro que *no es bajo relevancia científica*. Considerando su propósito comercial expuesto en el punto 3.1, se puede inferir que se trata de una relevancia derivada o sesgada por algún propósito de ventas o posicionamiento. Pero

dando la oportunidad de ver qué muestra al final, ya que la segunda parte de la leyenda indica que se puede repetir la búsqueda para incluir los resultados omitidos, en la siguiente figura 8 se muestra que al dar clic en repetir la búsqueda lamentablemente solo se agregan dos páginas más, y nuevamente no hay que ser tan avezado en las matemáticas para saber que en 5 páginas de 100 resultados cada una, no pueden haber más de 500 resultados pero jamás los más 300 millones que promete nuevamente al inicio de la primera página cuando se inició la búsqueda.



Fig. 7. ‘Nueva’ cabecera de resultados a partir de repetir búsqueda.

Si nos desplazamos ahora a la última página, nuevamente acepta tener realmente solo 461 resultados.

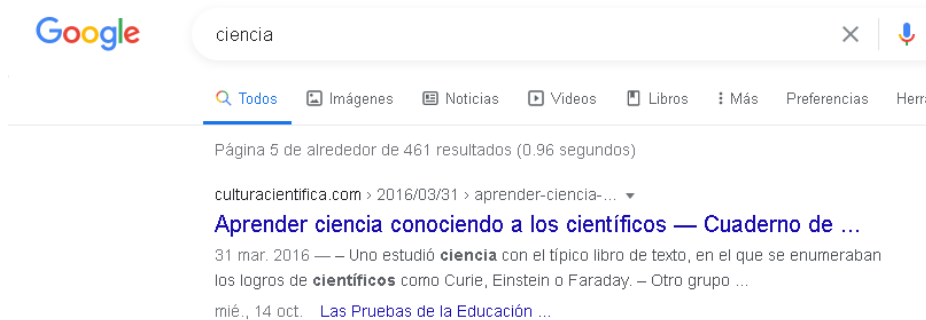


Fig. 8. Resultados *reales* totales

Y si ahora se realiza nuevamente un desplazamiento al final de la pantalla, se observa que tristemente no hay ninguna opción disponible para poder visualizar más de los menos de 500 resultados finales que se muestran ahora, ya no hay ninguna leyenda o liga que permita extender la búsqueda (figura 9). Queda claro que es muy probable que los más de 300 millones de resultados existan en sus índices, pues es aceptable que ese término exista indudablemente en un sinnúmero de recursos en el mundo tan solo en habla hispana, pero es más claro que Google ha *decidido* por el usuario lo que en este dominio de ubicación se ver sobre el tema, dado que para el ejemplo se realizaron las

búsquedas dentro del dominio *mx*. Es claro que, de acuerdo con cada región, ofrezca resultados con diferencias que respondan a cada contexto (Google, 2020b), pero en esencia, la forma en que realiza dichas búsquedas es un tanto evidente.

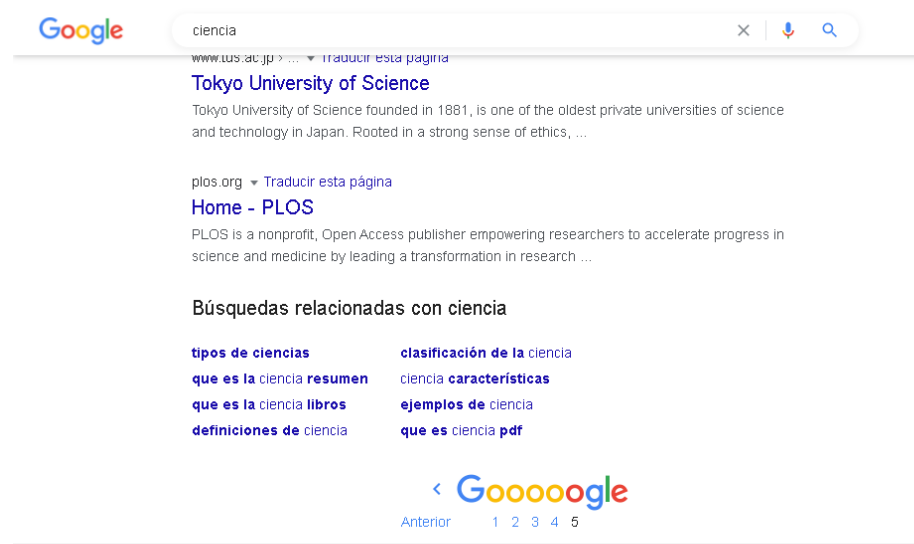
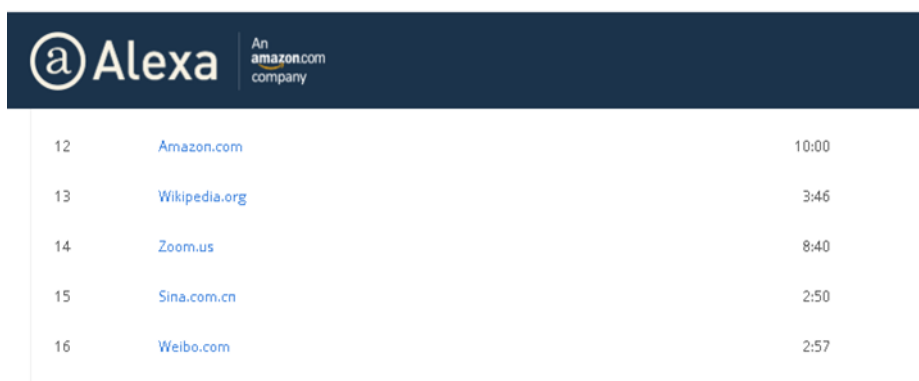


Fig. 9. Número final de páginas disponibles sin opción a expandir los resultados.

Esto resulta un tanto alarmante, considerando que una gran mayoría de estudiantes universitarios, incluso docentes, utilizan Google para realizar sus búsquedas de información para sus tareas académicas. Le estamos concediendo el control a Google para decidir qué información es relevante.

Es claro que intervienen más factores en muchas otras búsquedas, por ejemplo, es posible que alguien con un léxico más técnico tenga mejores resultados por este simple hecho, sin embargo, se presenta el siguiente problema: *el ordenamiento que hace Google de los resultados*. Por un lado se parte de lo que ahora se ve más claramente, que filtra los resultados muy probablemente para mejorar la experiencia de respuesta veloz a costa del número de resultados supuestamente relevantes; pero en esta ocasión se debe poner atención en el modo en que ordena, que seguramente, lo hace bajo las mismas premisas, y al querer ofrecer resultados relevantes, bajo su perspectiva, en los primeros resultados estarán los recursos que Google clasifica como más visitados, de ahí que una gran mayoría de listas de resultados inicien con Wikipedia, como uno de los sitios más visitados en el mundo (Alexa Internet, 2020), esto se puede visualizar en la figura 10. Como nos indica Rousseau en su trabajo *How Google Works* donde explica el algoritmo del *pagerank* de Google y demuestra cómo la supremacía de dicho algoritmo le permite trabajar con millones de resultados, pero si estos no los ordena adecuadamente, le sería imposible lidiar con ese gran volumen de registros, y del mismo modo, sin dicho ordenamiento no resultaría útil para el usuario, ya que nadie puede explorar millones de entradas (Rousseau, 2015). Podemos inferir que ciertamente,

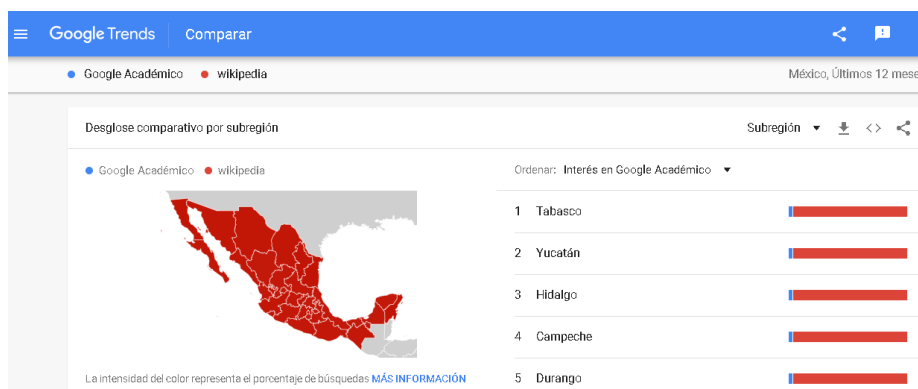
busca lograr un número de resultados manejables para el usuario, pero lamentablemente, el costo para el usuario inexperto, desde el punto de vista académico, es que estos resultados pueden no ser los más adecuados desde esta perspectiva. Es relevante mencionar que el *pagerank* de Google es una verdadera joya de la programación, y que protocolos que se basen en él sin duda ofrecerían una forma prometedora para cuantificar el impacto de las publicaciones científicas (Chen et al., 2007), sin embargo, desde Google puntocom, definitivamente se encuentra supeditado a su propósito comercial.



12	Amazon.com	10:00
13	Wikipedia.org	3:46
14	Zoom.us	8:40
15	Sina.com.cn	2:50
16	Weibo.com	2:57

Fig. 10. Topsites by Alexa, donde se evidencia que Wikipedia es un sitio de los más visitados.

Esto significa que, en términos más simples, Google puntocom ordena por moda, ordena por lo que la mayoría visita de manera cotidiana, es un ámbito universitario el estudiante o el docente no se puede dar el lujo de permitir que Google no sólo decida qué sí se puede ver, mucho menos que los primeros resultados sean los más relevantes elegidos por un algoritmo que supone una relevancia basada en la moda. Es claro que, lamentablemente, la ciencia no está de moda y que los resultados más relevantes desde el punto de vista científico muy probablemente no sean los más destacados en la lista de resultados de Google, simplemente veamos la figura 11 donde si se compara el número de veces que se han buscado los términos Wikipedia y Google Académico dentro del mismo dominio en el último año, se puede observar que la segunda muestra un porcentaje casi insignificante (Google, 2020c).



Finalmente, el último punto de la lista es un uno que muchos pasan por alto dada la creencia de que basta tener un léxico técnico para lograr resultados adecuados en las búsquedas, caso concreto que le puede pasar a los docentes. Y es que otro problema de Google, al ser utilizado para actividades académicas, es la *actualidad* de la información, esto es, considerando su propósito, y del ordenamiento del que se ha hablado, si Google ordena por más visitados, y los sitios con contenidos científicos de calidad no son necesariamente las páginas que más visitas reciben por la gran mayoría de personas, entonces estamos frente a un círculo vicioso en el que para estar en los mejores lugares de las listas de resultados, necesitas más visitas (o vínculos a dichas páginas desde otras páginas), pero la ciencia no es un tópico que obtenga muchas visitas, por tanto, para que un artículo científico que recién ha sido publicado pueda estar en un lugar relevante de los resultados de Google, necesitaría suficientes visitas para que Google lo considerara relevante, y como esto no sucede hasta que pasen los años y tenga suficientes visitas para considerarlo relevante, entonces se produce un retardo de visualización, esto es, las producciones científicas recientes no son visibles en lugares destacados, su visibilidad destacada se retrasa por el algoritmo de Google, por esto, aunado a los problemas antes mencionados está este problema medular, porque no importa qué tanto se cuente con un lenguaje técnico, los resultados de las investigaciones más recientes, si la selección de relevancia de Google no los filtra y quita antes, estarán al final de la lista, y siendo honestos, ¿qué porcentaje de la gente pasa de la primera o segunda página de búsqueda?, normalmente la gente al no encontrar lo que busca en las primeras páginas, cree que su búsqueda no fue exitosa y mete más palabras en la caja de búsqueda, situación que a veces funciona, otras veces sólo repite resultados semejantes a pesar de los términos de búsqueda puedan ser adecuados. En este punto es importante recordar que muchas veces la autopercepción de la propia habilidad se encuentra inflada, es uno de los casos que se evidencia por ejemplo en el estudio *What's Skill Got to Do With It?: Information Literacy Skills and Self-Views of Ability Among First-year College Students*, donde el total de los aproximadamente 600 participantes de dos universidades en dicho estudio se calificaron por encima de sus habilidades reales, aún después de haber sido examinados, pensaban que sus resultados serían satisfactorios, haciendo referencia al efecto Dunning-Kruger que predice que las personas que son incompetentes no son conscientes de su incompetencia (Gross & Latham, 2012).

Un caso interesante es también la práctica de añadir el texto 'pdf' adelante del texto de búsqueda, considerando que un porcentaje elevado de la ciencia viene en este formato, es de esperar que con un texto adecuado en los términos de búsqueda aunado al texto 'pdf' se logre mucho mejores resultados, sin embargo, por lo mismo que se menciona con antelación, seguiremos expuestos al factor ordenamiento que finalmente ofrecerá resultados no tan actuales.

3 Conclusiones y trabajos futuros

Por todo lo anterior se puede afirmar que un miembro de una comunidad universitaria, estudiante o docente, y en el caso de los docentes nos atrevemos a sugerir que, de cualquier nivel, es imprescindible que para sus actividades académicas utilice una biblioteca y no Google. Existen muchas buenas opciones extra para lograr esta tarea de manera satisfactoria, por ejemplo hay repositorios de acceso abierto, los propios repositorios o editoriales de paga suelen tener una sección de acceso abierto también, hay plataformas, como los gestores bibliográficos que, además de facilitar la organización de archivos de investigaciones, cuentan con herramientas de suscripción a temas y redes sociales de investigación, y hasta sitios que ofrecen directorios extensos de acceso abierto; la otra opción es al menos inclinarse por Google Académico, aunque no olvidemos que sigue siendo Google, y cuántas veces sucede después de encontrar algún recurso y permita ver algunas páginas del recurso, pero para verlo completo se muestre una leyenda que invita a conseguir el recurso completo en Amazon o algún lugar semejante... que, por supuesto, es de paga.

El punto clave del problema es simple, Google puntocom es una empresa que ofrece información principalmente de uso coloquial, si los estudiantes y docentes universitarios recurren a él para sus actividades académicas, el problema es que ambos no están entendiendo que para esto último hay otros muchos recursos que sí son de corte académico, esto es, y valga la analogía, si alguien va a una tienda de autoservicio a buscar un libro de ciencia, el problema no es de dicho establecimiento, es del usuario que no quiere entender que podría bien elegir una librería o mejor aún, una biblioteca física o digital.

Otro elemento importante que requiere una investigación futura, es sin duda, poder estimar el tiempo en que un artículo científico se desplaza a las primeras páginas, situación que dependerá en gran medida del área de conocimiento a la que pertenece el recurso, así como seguramente también dependerá de la relevancia que le aporte el contexto al recurso, esto es, existen aportaciones científicas que seguramente por el contexto en que surjan, puedan ser considerados relevantes y escalen rápidamente a un lugar privilegiado en los buscadores comunes, y hasta en los especializados, por el simple hecho de ser temas que captan la atención, ya sea por moda o tendencia, urgencia de una solución, o relevancia pragmática; tal es el caso de artículos referentes a una cura, un problema global, etc.

Referencias

- Alexa Internet, I. (2020). *The top 500 sites on the web*. Amazon Company.
- Anderson, C. (2008). *Gratis: El Futuro de un Precio Racional*. Ediciones Urano. www.edicionesurano.com
- Chen, P., Xie, H., Maslov, S., & Redner, S. (2007). Finding scientific gems with Google's PageRank algorithm. *Journal of Informetrics*, 1(1), 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2006.06.001>
- Garay, U., & Pérez, E. (2019). La Codicia: ¿Quién está a Salvo? *DEPATES IESA*, XXIV(September 2019), 21–23.
- Google. (2020). *Buscador Google*. Ciencia. <https://bit.ly/3t1kvPD>
- Google. (2020). *Comprender y gestionar tu ubicación al hacer búsquedas en Google*. Ayuda de búsqueda de Google. <https://support.google.com/websearch/answer/179386?co=GENIE.Platform%3DAndroid&hl=es>
- Google. (2020). *Google Trends*. <https://trends.google.com.mx/trends/explore?geo=MX&q=Google>
- Académico, wikipedia, last accessed 2020%2F10%2F31.
- Gross, M., & Latham, D. (2012). What's Skill Got to Do With It?: Information Literacy Skills and Self-Views of Ability Among First-year College Students. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(3), 574–583. <https://doi.org/10.1002/asi>
- Guerrero-Sosas, J. D. T., Romero Chicharro, F. P., Serrano-Guerrero, J., Menendez-Dominguez, V., & Castellanos-Bolaños, M. E. (2019). A proposal for a recommender system of scientific relevance. *Procedia Computer Science*, 162, 199–206. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.276>
- Pinkerton, B. (s/f). *Finding What People Want: Experiences with the WebCrawler*. Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de <http://www.thinkpink.com/bp/WebCrawler/WWW94.html>
- Rousseau, C. (2015). *How Google works: Markov chains and eigenvalues*. Klein Project Blog. <http://blog.kleinproject.org/?p=280>
- StatCounter. (2020). *Search Engine Market Share Worldwide*. StatCounter GlobalStats. <https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share#monthly-202007-202009-bar>, last accessed 2020/10/11.

Hacia el Desarrollo de un Sistema para Medir Estados de Ánimo con Objetos de la Vida Diaria en Individuos con Trastornos del Espectro Autista en Tiempos de Pandemia

Daniel Carramiñana-Carrasco¹, Juan Manuel Gonzalez-Calleros², Josefina Guerrero-García²

¹Escuela de Tecnologías de la Información, Tecnológico de Monterrey, Atlixcáyotl 5718, Reserva Territorial Atlixcáyotl, 72453 Puebla, Pue.

²Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. San Claudio Avenue, Boulevard 14 Sur, University City, 72592 Puebla, Pue., México.

E-mail : a01731006@itesm.mx, juanmanuel.gonzalez@correo.buap.mx, josefina.guerrero@correo.buap.mx

Resumen. Muchos trabajos han buscado la creación de soluciones con base tecnológica de apoyo a pacientes con espectro autista. Muchas de ellas apoyadas de objetos de la vida cotidiana. De las cuales destacamos aquellas que permiten identificar emociones en los usuarios. En tiempo de la pandemia se hacen muy pertinentes estas investigaciones para buscar alternativas de apoyo en casa y de esta forma brindar herramientas de monitoreo naturales para estar pendientes de estados de ánimo en niños con espectro autistas no solo en niños con trastorno autista

Palabras Clave: autismo, diseño centrado en el usuario, cómputo afectivo, arquitectura de software, actividades de la vida diaria.

1 Introducción

El Trastorno del Espectro Autista es una discapacidad del desarrollo neurológico desde el inicio de la infancia que perdura toda la vida, afecta el enriquecimiento de las habilidades sociales como la conducta, deficiencia y deterioro en la comunicación e interacción social y sumada la presencia de comportamientos repetitivos y restringidos (Vázquez-Villagrán et al., 2017). Como no existen biomarcadores confiables y se suele ignorar la procedencia del trastorno, los diagnósticos son fundamentados en el juicio clínico (Reynoso et al., 2017)

De acuerdo con el último estudio de la OMS en 2019, uno de cada 160 niños tiene alguna variación del TEA (Cañete Alavez et al., 2018). En el mundo la mayoría de los espacios públicos no son aptos para individuos con autismo, existe una fuerte estigmatización social respecto al trastorno, gracias a la compleja tarea de interactuar con tales individuos (Frauenberger et al., 2016). La falta de información crea

perspectivas erróneas, estereotipadas y discriminatorias hacia las personas con TEA. Esto provoca la segregación de estos grupos a sus casas, en el aspecto escolar tienden a ser enviados a centros especializados o incluso no ir a la escuela por la falta de preparación del personal y las instalaciones (Lejbowicz, 2019).

Un estudio por Ringland et al. (2014) demuestra que los educadores no adaptan sus técnicas de enseñanza a las nuevas tecnologías, por el contrario, tienden a dejarlas a un lado y dependen de métodos clásicos de educación. Esto es debido en parte a la falta de accesibilidad de las nuevas tecnologías y el poco enfoque que se le da a la Interacción Humano Computador (IHC) (Spiel et al., 2019).

El TEA es un campo muy trabajado en la investigación de UX, se han reportado muchas investigaciones enfocadas en tratar los síntomas del autismo desde diferentes acercamientos. En el contexto actual del confinamiento se hacen aún más pertinentes aquellas iniciativas que se apoyan de objetos de la vida cotidiana. Tal como es el caso de Skweezee (Agrawal et al., 2015), una tecnología presentada por Agrawal y otros de para desarrollar un sistema de apoyo al análisis de estados de ánimo con almohadas o peluches. De igual forma, desde hace algunos años hemos participado en proyectos enfocados a la educación. Se han diseñado aplicaciones móviles, juegos y sistemas que ayudan a niños y niñas con TEA a aprender de manera efectiva. Este es uno de los más recientes esfuerzos, el cual toma como punto de partida características básicas del TEA como lo son la falta de habilidades socioemocionales neurotípicas y los comportamientos repetitivos (Ringland et al., 2014).

En este trabajo se presenta la propuesta de un peluche que utilizará tela conductora y sensores de presión para poder detectar en qué parte y con qué fuerza se está sosteniendo el peluche. Con el apoyo de un robusto sistema web se buscará estudiar el comportamiento para realizar predicciones de emociones basadas en registros de la manipulación que se ha tenido con el peluche. El fin último del proyecto es lograr crear un sistema que pueda determinar el estado de ánimo de un niño o niña con TEA con solo interactuar con un peluche. Partiendo de la base que se puede correlacionar la actividad con el peluche, sostener peluches de una manera particular cuando sienten diferentes emociones.

La organización de este artículo es la siguiente: una revisión de los trabajos relacionados es presentada, seguida de una explicación de la funcionalidad general del sistema completo. Después se presentará una validación realizada a través de un análisis comparativo contrastando la propuesta con los trabajos existentes. Finalmente, se discute la pertinencia de este trabajo en la situación actual del COVID-19, terminando con la conclusión junto con el trabajo que queda por realizar.

2 Trabajos Relacionados

Queremos partir del aspecto cognitivo y contextualizar las bases teóricas del trabajo. Katharina Spiel y Christopher Frauenberger son dos autores que abordan muchos otros temas relevantes en el área de la IHC y sus investigaciones van tanto a proyectos como revisiones literarias sumamente extensas (Spiel et al., 2019, 2017). Entre uno de los muchos señalamientos que realizan ambos autores juntos a otros es que la mayoría de los proyectos que trabajan el autismo no optan por un diseño centrado en el usuario,

pauta que es esencial desde principios del siglo para trabajar con poblaciones especiales (Hackos, 1995). Por otro lado, demuestran que los proyectos no van para apoyar las necesidades intrínsecas de expresión de las personas con TEA, por el contrario, van por una agenda extrínseca de la sociedad por control (Spiel et al., 2019). Buscan encontrar maneras de suprimir comportamientos no deseados, asegurar la exclusión de las personas en espacios especializados o que las personas se adapten a los espacios controlando sus expresiones intrínsecas, cuando debería ser al revés.

En Stanton et al. (2008) señalan como la empatía es un motor y la razón principal por la cual la mayoría de los proyectos son concebidos, pero es esa misma empatía la que nubla la vista de los investigadores e investigadoras para el desarrollo del proyecto, y no toman en cuenta la experiencia única de cada persona con autismo, lo cual debería ser la primera prioridad en este tipo de proyectos. Squeeze the Ball (Wu et al., 2020). El equipo de Wu y otros desarrollaron un entorno de convivencia el cual consiste en pelotas colgadas en el techo de un cuarto. Ahí el equipo de trabajo asignó diferentes tareas a las personas con autismo por ejemplo competencias para tocar las pelotas, compartir una pelota con un compañero o una compañera o comunicarse con las demás personas usando solo la pelota.

- **Grado de autismo:** Trabajaron con personas que padecen autismo de bajo funcionamiento (ABF). Realizaron un señalamiento importante al estado del arte del IHC orientado a trabajar con el TEA, en el cual se trabaja casi exclusivamente con personas que tienen autismo de alto funcionamiento (AAF) y suelen dejar a lado otras expresiones de autismo como lo es el ABF.
- **Método de recolección de datos:** Realizaron un diseño cualitativo de entrevistas para familiarizarse con las personas involucradas, los niños, niñas, padres, madres de familia y terapeutas. Las entrevistas fueron utilizadas para diseñar el sistema conociendo a las personas con las que trabajaban y por medio de observaciones fueron grabando los resultados con videos, fotos y audios.
- **Resultados relevantes:** Como conclusiones el equipo aseveró (i) tocar la pelota puede crear una experiencia de placer para los niños y niñas con ABF, (ii) los niños y niñas con ABF se pueden sentir atraídos por las pelotas, (iii) el proceso de tocar las pelotas puede provocar cambios emocionales en niños y niñas con ABF, (iv) el ambiente puede promover la comunicación entre las personas con ABF, (v) el proceso de tocar las pelotas puede provocar comportamientos inapropiados alrededor de apropiarse su pelota y (vi) operaciones simples y repetitivas establecieron un aprendizaje mutuo.
- **Impacto:** Alto, aunque los resultados no fueron concluyentes, es decir no todos aplican para su universo de 18 personas, no dejan de ser relevantes observaciones. Lo que más rescatamos es el proceso cualitativo de diseñar el sistema basándose en el perfil de cada uno de los niños y niñas involucrados.

Por otro lado, Snap del equipo de Simm y otros diseñó una pulsera personalizable que al ser manipulada podía medir niveles de estrés y ansiedad en personas con diferentes niveles de autismo y ansiedad (Simm et al., 2016). Basaron su investigación en dos principios importantes de la investigación del autismo en IHC: (i) la poca practicidad de las soluciones generalizadas para todas las personas que padecen ansiedad y (ii) el control del usuario sobre el sistema.

- **Grado de autismo:** Trabajaron con personas con AAF y con altos niveles de ansiedad, con la premisa de que la naturaleza de su padecimiento suele hacer su condición invisible a las demás personas, anulando la necesidad de apoyo.
- **Método de recolección de datos:** Toman un acercamiento cualitativo por medio de varias sesiones de trabajo ágiles en los que veían las con cada uno de los participantes. Grabaron las sesiones y realizaron constantes entrevistas para analizar la eficacia de los avances en las pulseras de cada uno.
- **Resultados relevantes:** El desarrollo participativo y estructurado logró que las personas involucradas se sintieron motivadas a trabajar. Se encontró un potencial muy grande en el desarrollo de tecnologías DIY (Do it yourself) para trabajar el AAF.
- **Impacto:** Alto, el equipo desde un principio definió de manera muy concisa el universo de estudio con el que trabajaron, no abanderaron que su proyecto fuera a resolver problemas para todos los niveles de autismo. Además, el desarrollo participativo es una aportación y demostración muy importante sobre cómo se debe trabajar con personas que tienen AAF.

Otro proyecto relevante es AIBO (Stanton et al., 2008), que bajo la premisa médica que las personas con autismo enfocan su atención más en objetos, como juguetes e interactúan poco con otras personas durante la infancia, el equipo de Stanton y otros desarrollaron una serie de pruebas utilizando el perro robótico de Sony, AIBO y Kasha, otro perro robótico incapaz de reaccionar a los estímulos de las personas como lo hace AIBO.

- **Grados de autismo:** En el artículo de la investigación no se especifica el grado particular de autismo, pero todos los participantes tenían un diagnóstico formal.
- **Métodos de recolección de datos:** El equipo de investigación definió las diferentes actividades que le asignaron a los niños y niñas participantes, grabaron las sesiones para estudiarlas posteriormente. Durante y después de las sesiones el equipo se encargó de grabar información cuantitativa para obtener resultados puramente estadísticos.
- **Resultados relevantes:** Más allá de todas las estadísticas, esta investigación contribuye a la literatura orientada al apoyo de personas con TEA utilizando animales robóticos. No es concluyente.
- **Impacto:** Medio, al no tener resultados contundentes funciona principalmente como recurso de apoyo para apoyar teorías de ese tiempo. Sin embargo, podemos rescatar el diseño de sus pruebas, la grabación constante de datos, la manera en la que abren la discusión y presentan maneras concisas en cómo se puede seguir desarrollando toda esa tecnología, bajo la premisa de usar animales robóticos para el desarrollo de habilidades sociales.

Finalmente, OutSideBox es un proyecto de Spiel, Fraunberger, Hornecker y Fitzpatrick. Básicamente consiste en el desarrollo de una nueva metodología para trabajar exclusivamente con infantes que padecen del TEA (Spiel et al., 2017). Plantean un nuevo enfoque iterativo de 5 pasos flexibles, el cual funciona de manera individualizada. Se presentan 4 casos de estudio en los que se diseñan 4 dispositivos inteligentes para cada niño o niña.

- **Grados de autismo:** En la investigación especifican que trabajan con dos **personas** con AAF, uno con autismo y otro con un trastorno generalizado del desarrollo no especificado. A cada uno se le dio atención especial.
- **Métodos de recolección de datos:** Para cada caso de estudio el método llegaba a variar, pero consistieron principalmente en asignar tareas con cada dispositivo y grabar en video las sesiones. Por ejemplo, ThinkM es una banda para la cabeza que medía el pulso de la niña, ProDraw únicamente se le solicitaban realizar dibujos al niño y se grababan las respuestas.
- **Resultados relevantes:** A partir de la metodología propuesta se encontraron diferentes observaciones para cada paso, entre lo que sí funciona y no funciona. Lo más relevante es que logran abordar de manera efectiva el problema de trabajar con el TEA en cuanto a la necesidad de un diseño individual para cada sujeto de estudio.
- **Impacto:** Muy alto, esta investigación propone pautas interesantes para el diseño de metodologías enfocadas a trabajar con los diferentes grados del TEA. Los pasos servirán como esqueleto para el diseño del sistema para cada individuo con el que trabajemos.

Para la investigación del estado del arte se consideraron otros proyectos Alarcon-Licon et al. (2018); Bai (2012); Frauenberger et al. (2016); Hani & Abu-Wandi (2015); Ringland et al. (2014); Vishkaie (2019); Zhang et al. (2019) pero el enfoque de los aquí presentados son la base de nuestra propuesta para la viabilidad de este proyecto. Primero al ver como ya existen tecnologías que utilizan materiales maleables como Skweezee (Agrawal et al., 2015) para trabajar con el TEA como es el caso de Squeeze The Ball (Wu et al., 2020), la manera en la que se pueden diseñar las pruebas trabajando con juguetes como los son AIBO (Stanton et al., 2008), las sesiones de diseño ágil que utilizó el equipo de Snap (Simm et al., 2016) y la metodología tentativa que busca asegurar que se trabajen las necesidades particulares de cada individuo (Spiel et al., 2017).

Es relevante señalar que todos los proyectos trabajaron en ambientes controlados, utilizando herramientas de alto costo y en escenario lejanos a la vida cotidiana. Solo son aspectos que se deben tomar en cuenta, consideramos que son inherentes para la mayoría de las investigaciones del TEA y la IHC. El presente proyecto no pretende romper estas barreras -a excepción de al menos la utilización de herramientas de alto costo- pero si tenerlas en cuenta durante todo el desarrollo.

Por último, es importante señalar de estas investigaciones es que no abanderan que tienen la soluciones a las limitaciones de las conductas sociales y emocionales del TEA ni ningún otro síntoma (Simm et al., 2016; Spiel et al., 2017; Stanton et al., 2008; Wu et al., 2020), si no que remarcan que es un campo con un estado del arte extenso que sigue creciendo ya que las necesidades no se han solucionado. Buscan abrir discusiones, señalar áreas de oportunidad y diálogos, más allá de encontrar la solución a todos los problemas. Finalmente, el presente trabajo no busca abanderar la presente como la solución a todos los señalamientos, ni que sea capaz de tomarlos todos a consideración. Pero es esencial que el carácter cualitativo de casi todas las investigaciones de IHC con TEA deben ser conscientes en cada paso del diseño (que a estas alturas ya debe quedar claro) participativo.

3 Descripción del sistema

Al momento de redacción de este artículo se cuenta con una arquitectura ya definida, aclarada en Fig. 1, abierta a las inevitables modificaciones que necesitará. Este sistema consiste en las siguientes partes:

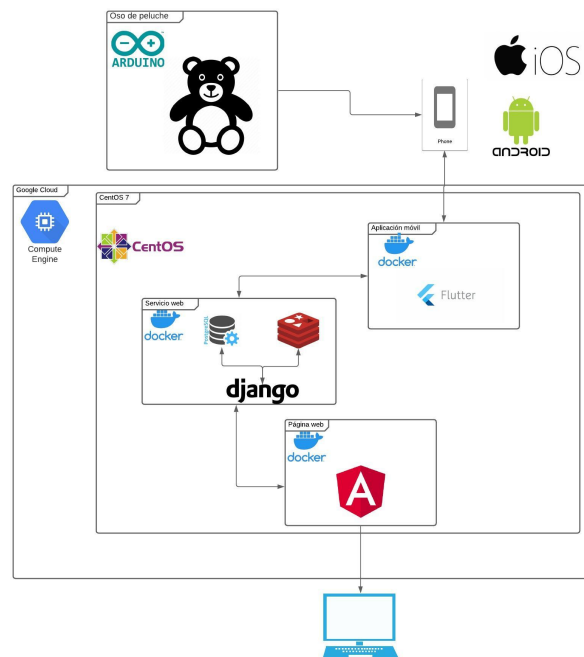


Fig. 1. La actual arquitectura tecnológica del sistema.

Oso de peluche. El peluche ha recibido múltiples alteraciones, inicialmente consistía en un peluche de la marca Build a Bear, en su interior se encuentra una placa ArduinoUNO conectada a 6 almohadillas de presión que limitan el paso de voltaje. Se ha experimentado con otras placas como Raspberry PI Zero y actualmente estamos estudiando la viabilidad de utilizar la tecnología de Skweezee (Agrawal et al., 2015).

Skweezee (Agrawal et al., 2015) es un sistema interactivo que responde al ser apretado o presionado por medio de materiales conductores conectados a sensores de presión, hemos estudiado los casos y proyectos en los que se ha aplicado y vemos una posible viabilidad para ser utilizado en este proyecto.

Aplicación móvil. Esta aplicación móvil es la encargada de leer los datos del peluche y mandarlos a un servicio web para su procesamiento. En principio se utilizó React-Native pero durante el desarrollo optamos por utilizar Flutter debido a su capacidad de

manejar los adaptadores de bluetooth de Android y iOS de manera conjunta y sencilla. En la aplicación se podrá iniciar sesión para consultar y administrar los proyectos, sesiones y experimentos del usuario y poder conducir experimentos recibiendo datos del oso de peluche, asignando periódicamente etiquetas de emociones que se puedan percibir en los niños o niñas con TEA. La aplicación no se encuentra terminada, están pendientes las secciones de captura de datos y emociones, en las cuales necesito la participación de las personas con TEA con las que se necesita trabajar el sistema. Estas son algunas capturas de los avances actuales:



Fig. 2. Capturas de avances de aplicación móvil.

Sitio web. Se desarrolló una página web en Angular para centralizar la visualización de todo el proyecto. En este sitio se pueden administrar, crear, borrar y modificar las diferentes entidades como lo son proyectos, sesiones, experimentos, usuarios, etc. Este

sitio ya finalizó su primera etapa de desarrollo. Estas son algunas capturas de los avances actuales:

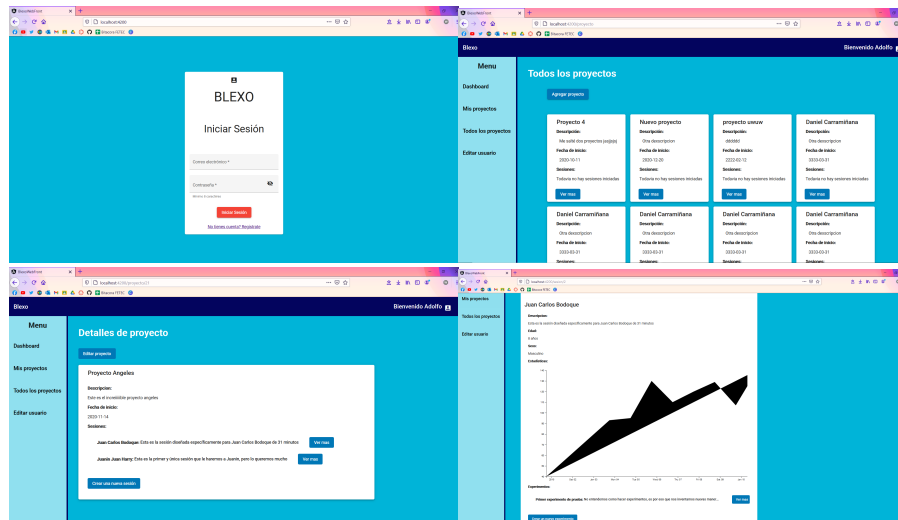


Fig. 3. Capturas de avances de la página web.

Servicio web. El servicio web es el encargado de alojar las bases de datos con las que se planea trabajar en la Fig. 1, de igual manera será el encargado de alojar al clasificador que se entrenará para realizar predicciones de comportamiento. Este servicio está en su primera etapa de desarrollo.

4 Discusión de la Propuesta

Una de las razones principales por las que escribo este artículo es la pandemia del COVID-19. Previo al encierro se contaba con un protocolo de investigación para el desarrollo del sistema, el cual estuvo a punto de volverse obsoleto si no fuera por la extensa búsqueda literaria que se realizó. Esta búsqueda permitió abrir el panorama inicial de la investigación a uno mucho más amplio que toma como base los proyectos, investigaciones y revisiones detallados anteriormente, para enrobustecer la viabilidad del proyecto, así como seguir avanzando en el desarrollo del sistema durante la pandemia.

1. Cambio de enfoques

Una de las premisas con las que trabajamos según (Hackos, 1995) es la de trabajar directamente con nuestro universo de estudio, al iniciar el encierro decidimos seguir trabajando en la arquitectura del sistema en las partes que no involucran a las personas con TEA, más bien que nos enfocaremos en todo lo que el equipo de trabajo, los investigadores e investigadoras que se unan al proyecto en etapas futuras, utilice directamente.

Por ejemplo, actualmente se propone un backend flexible, usando como base bancos de datos de un proyecto del mismo equipo de trabajo que utiliza un chaleco para medir y grabar movimientos, es decir que estos bancos usan una cardinalidad similar a las que usaremos, pero con menos atributos. El frontend de la página web ya está listo, abierto a todas las modificaciones que va a necesitar. De igual manera, estamos contactando al equipo de trabajo responsable de Skweezee (Agrawal et al., 2015) para tener un acercamiento y colaborar de manera directa con ellos, pensamos que su tecnología se podrá de gran manera a los requerimientos del proyecto. Este contacto es útil también debido a nuestra búsqueda por conectar el sistema embebido del peluche a una aplicación móvil, lo cual ha sido un freno muy grande para el equipo desde un principio de la investigación.

Posterior a una primera etapa de finalización de un sistema flexible, buscamos realizar el diseño de pruebas tomando en cuenta las medidas de salud y seguridad pertinentes establecidas tanto por el gobierno, como por las últimas investigaciones de pruebas de usabilidad.

2. Planeación de pruebas

Tomando en cuenta que nos veremos obligados a realizar pocas pruebas en un periodo extenso de tiempo, hemos decidido optar por la metodología base propuesta por Spiel y otros en (Spiel et al., 2017), adaptándola a nuestro contexto:

- **Definir contexto:** Entender no sólo las condiciones neurológicas de las personas, también comprender dónde vive, cómo es su día a día, que le gusta hacer, conocer sus juguetes, juegos o actividades preferidas. Toda información que nos puede ayudar a adaptarnos a esa persona.
 - Esto se puede realizar por medio de reuniones en zoom con padres, madres de familia, sus tutores, terapeutas y las personas con las que trabajaremos.
- **Obtención de datos:** (Idealmente) se utilizará la tecnología de Skweezee (Agrawal et al., 2015) para obtener datos cuantitativos sobre la manipulación del peluche personalizado de la persona. Por otro lado, en las sesiones de trabajo por medio de la aplicación móvil se irán registrando simultáneamente las emociones que nos transmita la persona y que nosotros podamos percibir.
 - Estas sesiones se deben llevar a cabo de manera presencial, potencialmente utilizando un formato de Mago de Oz (Kelley, 2018).
- **Analizar datos e identificar declaraciones:** Esta etapa será la encargada de ir buscando las relaciones que tanto ansiamos demostrar su existencia. También servirán para obtener la información cualitativa necesaria

proveniente del sujeto de estudio o de los padres y madres de familia, así como sus tutores o educadores.

- **Contextualizar declaraciones:** Utilizando la información obtenida en todas las etapas anteriores esta consiste en analizar qué tan efectivo ha sido el proceso con la persona con la que estamos trabajando, tomando únicamente su perspectiva. Esta etapa también consiste en adaptar el contexto para una siguiente iteración.

Estas cuatro etapas representan nuestra estructura tentativa para el proceso de diseñar todo el sistema. Es una secuencia iterativa, que se repetirá hasta que ya no podamos encontrar nuevas percepciones que adaptar al sistema. Sabemos que esta estructura limita el trabajo a no poder realizar muchas pruebas y generar un número de casos de estudio muy pequeño.

5 Conclusión

En este artículo se busca trabajar, una validación por medio del análisis de diferentes proyectos relevantes en área del ICH orientado a trabajar con el TEA, consideraciones relevantes actuales sobre lo mismo, la manera en la que se ha adaptado el trabajo hasta ahora y como planeamos trabajar en el futuro.

Tenemos conciencia de las implicaciones que toda esta revisión conlleva. Mientras no concluya el desarrollo centrado en el usuario nada de lo que he realizado hasta ahora está validado. Probablemente sea necesario empezar de nuevo muchos de los programas que se han realizado, pero en realidad esto es el arte de diseño, es preferible empezar todo de nuevo tomando en cuenta todo lo que hemos investigado, en vez de realizar un sistema que pretende ayudar a personas con TEA, pero realmente no está comprobado que sirva para nada.

Sería ingenuo ignorar todos los artículos de investigadores e investigadoras tan grandes como todos y todas las mencionadas en este escrito. La búsqueda permanente de hacer una aportación al trabajo de muchas de estas personas, gracias al increíble esfuerzo que han realizado tanto en recopilaciones como en proyectos aplicados. Ya sea simplemente demostrar un caso en el que la metodología de Katta y otras funciones (Spiel et al., 2019), o encontrar una relación entre los estados de ánimo y el juego en estas personas, o simplemente hacer sentir a un niño que es escuchado.

Referencias

- Agrawal, M., Abeele, V. Vanden, Vanderloock, K., & Geurts, L. (2015). Skweezee-Mote: A case-study of a gesture-based tangible product design for a television remote control. *International Conference on Research into Design*, 409–419. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2229-3_35
- Alarcon-Licon, S., Loke, L., & Ahmadpour, N. (2018). From autism educators to game designers integrating teaching strategies into game design for autism education support.

- ACM International Conference Proceeding Series, 58–62.
<https://doi.org/10.1145/3292147.3292208>
- Bai, Z. (2012). Augmenting imagination for children with autism. *ACM International Conference Proceeding Series*, 327–330. <https://doi.org/10.1145/2307096.2307159>
- Cañete Alavez, M., Sánchez Gómez, M. C., & Corcho Sánchez, P. (2018). Necesidades de Apoyo Percibida por Padres de Niños con Autismo entre 2-5 años, en México. *Siglo Cero*, 49(3), 75–93. <https://doi.org/10.14201/scero20184937593>
- Frauenberger, C., Makhaeva, J., & Spiel, K. (2016). Designing smart objects with autistic children four design exposes. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 130–139. <https://doi.org/10.1145/2858036.2858050>
- Gracia-bafalluy, M., & Almudévar, M. (2014). *Autismo, estigma y exclusión*. 1–7. <https://autismodiario.com/2014/06/22/autismo-estigma-y-exclusion/>
- Hackos, J. T. (1995). *Handbook of usability testing*.
- Hani, H., & Abu-Wandi, R. (2015). DISSERO mobile application for autistic children's. *ACM International Conference Proceeding Series*, 1–6. <https://doi.org/10.1145/2816839.2816933>
- Javed, H., Jeon, M., Howard, A., & Park, C. H. (2018). Robot-Assisted Socio-Emotional Intervention Framework for Children with Autism Spectrum Disorder. *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 131–132. <https://doi.org/10.1145/3173386.3177082>
- Kelley, J. F. (2018). Wizard of Oz (WoZ) - A Yellow Brick Journey. *Journal of Usability Studies*, 13(3), 119–124.
- Lejbowicz, J. (2019). Segregación, infancia generalizada y psicosis. *XI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología*, 466–469.
- Martos Pérez, J., Freire Prudencio, S., Llorente Comí, M., Ayuda Pascual, R., & González Navarro, A. (2018). Autismo y cociente intelectual: ¿estabilidad? *Revista de Neurología*, 66(S01), 39–44. <https://doi.org/10.33588/rn.66s01.2018011>
- Rapp, A., Hendriks, N., Cena, F., Slegers, K., & Frauenberger, C. (2019). Designing mobile technologies for neurodiversity: Challenges and opportunities. *Proceedings of the 21st International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services, MobileHCI 2019*. <https://doi.org/10.1145/3338286.3344427>
- Reynoso, C., Rangel, M. J., y Melgar, V. (2017). El Trastorno del Espectro Autista: aspectos etiológicos, diagnósticos y terapéuticos. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 55(2), 214–222. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2017/im172n.pdf>
- Ringland, K. E., Zalapa, R., Neal, M., Escobedo, L., Tentori, M., & Hayes, G. R. (2014). SensoryPaint: A multimodal sensory intervention for children with neurodevelopmental disorders. *UbiComp 2014 - Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*, 873–884. <https://doi.org/10.1145/2632048.2632065>
- Simm, W., Ferrario, M. A., Gradinar, A., Smith, M. T., Forshaw, S., Smith, I., & Whittle, J. (2016). Anxiety and autism: Towards personalized digital health. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 1270–1281. <https://doi.org/10.1145/2858036.2858259>
- Spiel, K., Frauenberger, C., Hornecker, E., & Fitzpatrick, G. (2017). When empathy is not enough: Assessing the experiences of autistic children with technologies. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 2853–2864. <https://doi.org/10.1145/3025453.3025785>
- Spiel, K., Frauenberger, C., Keyes, O. S., & Fitzpatrick, G. (2019). Agency of autistic children in technology research - A critical literature review. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 26(6), 1–40. <https://doi.org/10.1145/3344919>
- Stanton, C. M., Kahn, P. H., Severson, R. L., Ruckert, J. H., & Gill, B. T. (2008). Robotic animals might aid in the social development of children with autism. *HRI 2008 - Proceedings of*

- the 3rd ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction: Living with Robots*, 271–278. <https://doi.org/10.1145/1349822.1349858>
- Vázquez-Villagrán, L., Moo-Rivas, C., Meléndez- Bautista, E., Magriñá-Lizama, J., y Méndez-Domínguez, N. (2017). Revisión del trastorno del espectro autista: actualización del diagnóstico y tratamiento. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 18(5), 31–45.
- Vishkaie, R. (2019). “Hey emotion companion, can you be my friend?” *Proceedings of the 18th ACM International Conference on Interaction Design and Children, IDC 2019*, 527–532. <https://doi.org/10.1145/3311927.3325306>
- Wu, Q., Yu, C., Chen, Y., Yao, J., Wu, X., Peng, X., & Han, T. (2020). Squeeze the Ball: Designing an Interactive Playground towards Aiding Social Activities of Children with Low-Function Autism. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 1–14. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376888>
- Zhang, R., Tian, C., & Ji, Y. (2019). An emotion recognition system based on edge computing and cloud computing applied in the kindergarten. *ACM International Conference Proceeding Series*, 0–4. <https://doi.org/10.1145/3321408.3321596>

Sistemas y Ambientes Educativos: Experiencias Educativas en Tiempos de la Pandemia

Editado por

Yadira Navarro Rangel

Daniel Mocencahua Mora

Josefina Guerrero García

Juan Manuel González Calleros

Eugenia Erica Vera Cervantes

está disposición en html en la página

de la Facultad de Ciencias de la Computación

de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

<http://www.dgie.buap.mx/dsae/index.php>

a partir de febrero de 2021

Peso del archivo 9.65