

Los entornos virtuales como promotores de pertenencia a las instituciones educativas: el caso del CIDI de la UNAM

Virtual Environments as Promoters of Belonging at Educational Institutions: The Case of the UNAM's CIDI

Mauricio Enrique Reyes Castillo
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial
Universidad Nacional Autónoma de México
mauricio.reyes@cidi.unam.mx

Andrés Joaquín Fonseca Murillo
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial
Universidad Nacional Autónoma de México
andres.fonseca@cidi.unam.mx

DOSSIER

Resumen

La transformación progresiva de los nuevos modelos educativos requiere de competencias clave relacionadas con el trabajo y la profesionalización de los individuos, afectando a su paso la forma en cómo subsisten e interactúan. Este artículo presenta un breve panorama sobre la Educación 4.0, la revolución digital y el impulso generado por la pandemia de Covid-19; además, se muestra un estudio sobre el sentimiento de pertenencia hacia el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) de la UNAM. Tal análisis se acompaña del desarrollo de un espacio virtual en simulación representativa del ámbito físico-arquitectónico del CIDI. Finalmente, se hace una reflexión sobre la integración de modelos alternativos de educación, favoreciendo el panorama para la transición hacia una nueva sociedad digital (Sociedad 5.0) y, por ende, hacia una nueva educación.

Palabras clave: sentimiento de pertenencia, espacio virtual e inmersivo, videojuegos, Educación 4.0, Sociedad 5.0

Abstract

The progressive transformation of new educational models requires key competencies related to the work and professionalization of individuals, affecting the way we subsist and interact. This article presents a brief overview of Education 4.0 and the digital revolution, as well as the impulse they received from the COVID-19 pandemic. It also presents a study on the sense of belonging among students at the Center for Industrial Design Research (CIDI). Such analysis is related to the development of a virtual space simulating CIDI's physical-architectural field. Finally, it reflects on the integration of alternative educational models, favoring the outlook for the transition toward a new digital society (Society 5.0) and, therefore, toward a new education.

Fecha de recepción: 02 de marzo de 2021

Fecha de aceptación: 18 de junio de 2021

<https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2021.23.80064>

Keywords: *sense of belonging, virtual and immersive space, videogames, Education 4.0, Society 5.0*

Introducción

La pandemia por Covid-19 detonó alrededor del mundo cambios súbitos en gran parte de los esquemas de vida. Se ha puesto en marcha una construcción social en los ámbitos económico, tecnológico y educativo en cara a un supuesto mundo pospandémico. En este mundo hipotético se advierte sobre la necesidad de tecnologías basadas, en su mayoría, en recursos computacionales, además de un sinnúmero de tendencias ya existentes. Sin embargo, dadas las condiciones de salud actuales y el uso de sistemas para el trabajo en línea, se han generado situaciones adversas a la vida cotidiana y al estado de salud, y poco favorables para comunidades sin acceso a infraestructura tecnológica y computacional. Por lo tanto, es necesario replantear el factor humano como enfoque determinante en el uso de nuevos recursos. Durante las últimas dos décadas, se ha impulsado el uso de programas para la gestión del aprendizaje, tecnologías educativas y colaborativas, como Blackboard, Moodle, Google (en sus diversas versiones), Facebook, WhatsApp, MIRO, Padlet, Kahoot, Perusall, TaskBoard y Tinkercad, entre otros, los cuales integran el modelo *e-learning*, centrado en materiales, aulas virtuales, modelos colaborativos y educación a distancia. Su utilización, durante los últimos años, fue continua, pero no sobresaliente; tuvieron un resurgimiento de manera inesperada e innovadora a partir de las necesidades educativas generadas por el aislamiento social.

La Educación 4.0 —cuarta revolución industrial— es un modelo educativo que surge con la finalidad de desarrollar habilidades para entender los elementos de la llamada Industria 4.0, así como facilitar la transformación digital en la cadena de suministro de los países en desarrollo.¹ Este término fue acuñado en la Feria de Hannover de 2011 con el fin de describir la nueva organización de las cadenas de valor en el mundo,² la cual se caracteriza por un alto nivel de interconexión entre los ámbitos físicos y digitales, optimizando los recursos tanto humanos como materiales, así como anticipando la gestión para el trabajo a futuro.³ De esta forma, la Educación 4.0 tiene como principal objetivo crear conocimientos tecnológicos y competencias personales para participar en el desarrollo económico emergente. En el estudio, *Future work skills 2020* (publicado en 2011),⁴ se identifican seis ejes conductores para el trabajo futuro; estos se acompañan de 10 competencias personales,



Las nuevas tendencias tecnológicas que conforman la Industria 4.0. Fuente: elaboración de los autores con base en Schwab (2016).

1 Agustina Calatayud y Raúl Katz, *Cadena de suministro 4.0: Mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina*, vol. 744 (Inter-American Development Bank, 2019), 7.

2 Klaus Schwab, *La cuarta revolución industrial* (España: Debate, 2016), 13.

3 Elena Urkia, Ainhoa Serna, Jon-Kepa Gerrickagoitia y Gorka Unamuno, "Digital manufacturing platforms in the industry 4.0 from private and public perspectives", *Applied Sciences* 9 (14) (2019): 10.

4 Devin Fidler, Marina Gorbis y Anna Davies, *Future work skills 2020* (Palo Alto, Ca: Institute for the Future for University of Phoenix Research Institute, 2011), 3-5.

las cuales fueron replanteadas en el 2016 y presentadas en el reporte *The future of jobs. Employment, skills and workforce strategy for the Fourth Industrial Revolution*.⁵ Ambos esquemas se muestran ampliamente en el artículo “Revolución 4.0, competencias, educación y orientación”.⁶

La educación digital y los entornos virtuales educativos

La abrupta transformación actual ha impactado en los ámbitos social y económico, obligando a reformular las estrategias pedagógicas y laborales. La educación digital ha tomado un lugar crucial, al integrarse abiertamente a los espacios educativos: colegios y universidades. Este modelo tuvo su auge poco antes del presente siglo, y representa el cambio en el formato de aprendizaje escolar fuera de las aulas físicas, además de impulsar las cualidades autodidactas de los individuos. Las certificaciones, las estandarizaciones, la reconfiguración del espacio de trabajo y del hogar, las interfaces humano-computadora, los tutoriales especializados, la comunicación a distancia, los cursos en línea, las nuevas disciplinas, la modernización y la descentralización,⁷ son los productos y términos que derivan de esta revolución digital y definen la educación actual; son, además, resultado de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

La educación digital sistematizó la integración de nuevos formatos pedagógicos y fomentó la actualización paulatina. Las consecuencias principales se reflejaron en la diversidad social, la polarización acelerada de clases, el surgimiento masivo de instituciones privadas en nuestro entorno y la necesidad urgente de actualización para el personal docente. El gran reto en el entorno nacional fue la equidad en el uso de los recursos y la accesibilidad en equipo e infraestructura.⁸ Sin embargo, prevalece hasta nuestros días un inmenso analfabetismo digital en gran parte del territorio.⁹

Actualmente, la variedad de recursos educativos generados por la revolución digital y la educación 4.0 fomentan el aprendizaje significativo y sacan provecho de las habilidades personales. La gestión de los recursos académicos digitales, como materiales audiovisuales, sitios web, blogs, documentación digital, tecnología en realidad virtual e inmersiva y otras formas emergentes como el desarrollo de espacios virtuales bajo el esquema de videojuegos, promueven la participación



Los seis ejes conductores para el trabajo futuro. Fuente: elaboración de los autores con base en Fidler, Gorbis y Davies (2011).



Las 10 competencias personales para el trabajo futuro. Fuente: elaboración de los autores con base en Fidler, Gorbis y Davies (2011).

- 5 World Economic Forum, *The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution* (Global Challenge Insight Report, 2016), 3-21.
- 6 Benito Echeverría-Samanes y Pilar Martínez-Clares, “Revolución 4.0, competencias, educación y orientación”, *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 12 (2) (2018): 15-16.
- 7 Beatriz Calvo Pontón, “La descentralización de los sistemas educativos”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 8 (18) (2003): 283.
- 8 Jaime Sánchez-García, “La falacia de la ampliación de la cobertura educativa mediante la utilización de las ntic y la educación a distancia en la educación superior en México”, *Revista iberoamericana de educación* (2007): 127.
- 9 Francisco Javier Games Guzmán y Marco A. Albo-Velázquez, “Analfabetismo tecnológico de estudiantes universitarios de origen étnico en México”, *EDMETIC Educación Digital y Jóvenes Universitarios*, 9 (2) (2020): 53.

tanto de los estudiantes como del público en general. Se ha encontrado que el uso de videojuegos comerciales incentiva la atención, la flexibilidad cognitiva,¹⁰ la estimulación sensorial y perceptual, el compromiso emocional y afectivo.¹¹ Los videojuegos pueden funcionar como herramientas para incrementar tales capacidades.¹²

Las experiencias registradas de videojugadores en un entorno de aprendizaje, se relacionan con el desarrollo de habilidades transferibles como la autogestión, el trabajo en equipo,¹³ mejoras visoespaciales y de memorización.¹⁴ Además, incentiva diversos fenómenos que deben ser registrados, evaluados y procesados.

Un factor importante que se desprende de los juegos en línea es la posibilidad de expandir la experiencia directa con el sistema hacia una interacción social con otros jugadores (multijugador), no solo para generar estrategias sino para establecer amistad y crear comunidades con intereses afines. Algunos sistemas facilitan el diseño del mundo virtual, permitiendo a los usuarios manipular los entornos y realizar configuraciones grupales, lo que incentiva la creatividad colaborativa. Esta modalidad de interacción puede dar paso a una construcción social.¹⁵ La teoría que aborda el rol de los juegos multijugador ofrece resultados sobre los efectos tanto positivos como negativos: desde la interacción social hasta la agresión y victimización. Sin embargo, la tendencia de este medio favorece la comunicación y fomenta la cooperación.

Sociedad 5.0 y la educación en el mundo pospandemia

La tecnología derivada de la Industria 4.0, así como los medios pedagógicos para su comprensión y manejo, trajeron consigo nuevos retos y cambios en los sistemas económico-productivos, educativos, políticos y de salud. Esta transformación digital se ha convertido en la columna industrial de los países desarrollados, en donde “el insumo de la Industria 4.0 es el conocimiento, y como punto de partida la información”, tal y

- 10 Marian Perea-Lozano y Cristina de la Peña-Álvarez, “Influencia de los videojuegos comerciales en procesos neuropsicológicos en estudiantes universitarios”, *ReiDoCrea*, 7 (2018): 60.
- 11 Alberto Guerrero-Cobos, *Motores de videojuego para el aprendizaje en el contexto escolar: Uso de Roblox en Educación Plástica, Visual y Audiovisual*, trabajo final de Máster en formación del profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación profesional y enseñanza de idiomas, Universidad de La Laguna, 2019, 3.
- 12 Dimitrios Vlachopoulos y Agoritsa Makri, “The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review”, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14 (1) (2017): 27.
- 13 Vanessa Esteve-González, Merce Gisbert-Cervera, José M. Cela-Ranilla y Francesc M. Esteve-Mon, “Developing self-management and teamwork using digital games in 3D simulations”, *Australasian Journal of Educational Technology*, 30 (6) (2014): 647.
- 14 Diana Puerta Cortés, Jennifer Hernández, Ana Olaya, José Tovar y Daniel Varela, “Training the working memory in older adults with the ‘Reta tu Memoria’ video game”, en: *International conference on innovation, documentation and education* (Editorial Universitat Politècnica de València, 2019), 347.
- 15 Ena Skopljakovic, *Gaming as a Social Construct: Towards a framework for player socialization in massive multiplayer online videogames*, maestría en Multimedia de la Universidad de Oporto, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Oporto, Portugal, 2019, 134.

como lo señala el Dr. Lewis Charles Quintero Beltrán en una video conferencia de la Universidad Pontificia Bolivariana de Colombia, presentada durante junio del 2020 con el tema “Gerencia en la Sociedad 5.0”.¹⁶ Los productos tecnológicos de la cuarta revolución industrial dieron paso a la Sociedad 4.0, también conocida como la sociedad de la información.

En el “Plan básico de Ciencia y Tecnología del 2016”, el gobierno japonés propuso una nueva sociedad que utilice los conocimientos de la cuarta revolución industrial; una sociedad que aproveche los recursos del ciberespacio y los productos físicos generados a partir de la información recolectada en las redes digitales; una sociedad sostenible, resultado del conocimiento tecnológico y, sobre todo, centrada en el bienestar humano: la Sociedad 5.0,¹⁷ cuya implementación promueve una política de innovación y emprendimiento.¹⁸ Cabe recordar que se conoce como Sociedades 1.0 a 4.0 a los distintos tipos de ordenamiento social surgidos de las revoluciones industriales identificadas en la historia de la humanidad.

Como concepto, la Sociedad 5.0 ha impulsado a otros países a establecer parámetros sostenibles de crecimiento. Sin embargo, los criterios de este progreso obligan a cada gobierno a cuestionar su desarrollo, logros y aspiraciones. La Sociedad 5.0 tiene un objetivo sólido centrado en los individuos y a favor de una tecnología en función de la salud física y mental; además, le otorga suma importancia a la interacción entre personas, la equidad tecnológica, la ética, el entretenimiento, el ocio, la seguridad social, y no se centra prioritariamente en la industria y en el desarrollo económico.

Es evidente que con el advenimiento de un mundo pospandemia existirá una diferencia con la anterior normalidad en cuestión económica, social y sanitaria, como lo advierte el trabajo científico de varios investigadores. Frente al entorno altamente competitivo, países con bajo crecimiento económico y pobre desarrollo tecnológico se enfrentarán a retos complejos y a la dependencia de naciones con un crecimiento alto en el Producto Interno Bruto (PIB). Los problemas actuales a los que se enfrentan países subdesarrollados son causados no solo por los efectos de salud inmediatos, sino también por sus sistemas políticos y por una interacción social disfuncional.¹⁹

Las tendencias tecnológicas planteadas a inicios del siglo XXI toman un papel fundamental en el desarrollo, e impulsan la investigación de nuevos sistemas, con el fin de impactar significativamente en las personas; el sector educativo es un factor clave. La estrategia implementada ante el aislamiento por la mayoría de los colegios, las universidades



Sociedades identificadas en relación con las revoluciones industriales. Fuente: elaboración de los autores con base en Ferreira y Serpa (2018).

16 Lewis-Charles Quintero-Beltrán, “Sociedad 5.0” UPB Montería, 24 de junio de 2020, video, 1h03m, <https://www.youtube.com/watch?v=Wj17hMK3qj4>.

17 Mayumi Fukuyama, “Society 5.0: Aiming for a new human-centered society”, *Japan Spotlight*, 27 (2018): 48.

18 Carlos Miguel Ferreira y Sandro Serpa, “Society 5.0 and social development”, *Management and Organizational Studies*, 5 (4) (2018): 5.

19 Manoj-Kr Bhusal, “The World After COVID-19: An opportunity for a new beginning”, *International Journal of Scientific and Research Publications*, 10 (5) (2020): 736.

y los centros educativos alrededor del mundo, se centró en el uso de plataformas digitales educativas (abiertas o de cobro), la capacitación de la planta docente para el equilibrio de habilidades y las pruebas de estrategias alternativas de aprendizaje. Ante el panorama a corto plazo, se sugiere continuar con el desarrollo de plataformas abiertas y accesibles para asegurar el aprendizaje de calidad, incentivar la actualización docente enfocada al aprendizaje en línea, fomentar la cooperación entre academias, el sector privado y la sociedad civil. La resiliencia es un elemento central, la cual se debe promover en los actuales y futuros profesores.²⁰

Sentimiento de pertenencia hacia la institución académica

La situación sanitaria tiene un impacto negativo en la salud mental de las personas, debido principalmente al aislamiento. Esto ha generado diversos trastornos relacionados con la ansiedad, la depresión, el pánico, el estrés agudo y postraumático, entre otros; en algunos casos, puede conducir a un comportamiento errático e, inclusive, a un intento de suicidio.²¹ Los medios para establecer y lograr la educación a distancia han influido en la salud mental muchas veces de manera negativa, debido, entre otras aspectos, a la hiperconectividad digital, la frustración por no contar con los medios ni la infraestructura adecuada para lograr comunicarse con calidad y la necesidad de sentirse parte de la comunidad. De manera general, los estudiantes y los educadores han sufrido en muchos sentidos las consecuencias de este modelo digital educativo que, en combinación con la situación de salud, hace difícil predecir el impacto, intensidad y tipo de trastornos que puedan surgir.

Existen estudios relacionados con las deficiencias educativas vinculadas al sentimiento de pertenencia hacia las instituciones académicas. Goodenow desarrolló un instrumento en 1993 (*Psychological Sense of School Membership scale, PSSM*),²² el cual ha sido traducido y validado al español para su uso con diversas comunidades de habla hispana mundial.²³ El sentimiento de pertenencia coadyuva a la identificación de los estudiantes con su centro educativo, repercute en el rendimiento escolar, en las tasas de abandono de los colegios y puede conducir al fracaso escolar. Un factor alto en el sentido de pertenencia hacia la institución favorece al rendimiento, evita el desajuste socioemocional, mejora la relación con los docentes y genera autoconfianza.²⁴

20 Xudong Zhu y Jing Liu, "Education in and after Covid-19: Immediate responses and long-term visions", *Postdigital Science and Education*, 2 (3) (2020): 698.

21 Yuleimy Cabrera Hernández y Yohani Mederos García et al., "Manifestaciones psicológicas frente a la situación epidemiológica causada por la COVID-19", *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19 (2020): 3, 10.

22 Carol Goodenow, "The psychological sense of school membership among adolescents: Scale development and educational correlates", *Psychology in the Schools*, 30 (1) (1993).

23 Iker Ros, "El sentimiento de pertenencia de los estudiantes por curso y género en una cooperativa escolar de trabajo asociado", *Revista de Psicología y Educación*, 9 (1) (2014).

24 Jeremy D. Finn, "Withdrawing from school", *Review of educational research*, 59 (2) (1998):130.

Hasta inicios del 2021, el sistema utilizado por la Universidad Nacional Autónoma de México para diseminar el contenido curricular en la mayoría de los programas académicos vigentes, a nivel licenciatura, ha sido la modalidad de clases en línea. Como es de entenderse, el camino ha sido complejo y se han encontrado limitaciones por infraestructura, adaptación al modelo, actualización docente, acoplamiento del alumnado, estandarización y gestión de grupos. Por esta razón, es importante conocer el impacto actual del trabajo docente dentro de las nuevas propuestas alternativas, utilizando herramientas creativas e innovadoras, sugeridas ya en las tendencias tecnológicas previas a la pandemia actual.

En el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) se utilizaron algunos programas de la *suite* de Google: Classroom, Drive, Documents y Meet, o la plataforma Zoom para la interacción con los estudiantes; YouTube fue de gran ayuda en las sesiones asincrónicas y fundamental para los aprendizajes técnicos en manufactura. Con el fin de facilitar la comunicación expedita, se recurrió a redes sociales como Facebook, Instagram y WhatsApp. Además, dependiendo de la especialidad curricular, se trabajó de manera colaborativa con programas como MIRO, Overleaf, Tinkercad y Fusion360 de Autodesk, entre otros.

Los espacios virtuales lúdicos y la plataforma Roblox

Los modelos alternativos de aprendizaje que integran plataformas basadas en juegos digitales pueden dividirse en dos grandes grupos: los videojuegos y los motores para su desarrollo. Los primeros se han empleado en ámbitos como el militar, el político, el empresarial, de salud y el académico en sus distintos niveles (denominados juegos serios); esencialmente, estos facilitan el aprendizaje, incentivan el entrenamiento de habilidades e informan sobre temas selectos.²⁵ Por otro lado, los motores abiertos para el desarrollo de videojuegos permiten crear a especialistas y entusiastas, con conocimiento en programación, mundos digitales.

Sistemas como Unreal Engine, Source, Unity y CryEngine ofrecen herramientas para el desarrollo de juegos en entornos 2D y 3D con una notable calidad gráfica, efectos, físicas aplicadas (simulación de gravedad, fuerza, velocidad, etcétera) y un buen desempeño en la *jugabilidad* (interacción del usuario con el sistema y con las reglas de funcionamiento). Estos sistemas necesitan de conocimientos en lenguajes de programación C++ y C#.

Minecraft²⁶ es quizás uno de los sistemas de pago más populares utilizados en el mundo académico. La construcción de escenarios digitales dentro de Minecraft se ha difundido ampliamente en el entorno educativo; este videojuego permite la construcción de estructuras, gracias a una interfaz gráfica que facilita la configuración de formas

25 Francesco Bellotti, Riccardo Berta y Alessandro De Gloria, "Serious Games for education and training", *International Journal of Serious Games*, 1 (1) (2014): 7.

26 "Minecraft. Sitio Oficial", <https://www.minecraft.net/es-es/> [acceso: febrero 21 de 2021].

con materiales y colores diversos. Aunado a esto, la decoración de los espacios, los mensajes compartidos con otros usuarios, y la generación de cuadros de texto dentro del entorno, permiten integrar escenarios que favorecen la transferencia de información: entregar contenidos didácticos a varios usuarios. Se plantea que su uso pueda ofrecerse a nivel primaria y, en algunos casos, hasta en nivel superior.

El docente puede adaptar y utilizar a demanda las actividades que se generen de manera colaborativa y bajo criterios específicos, de acuerdo con los alcances y el contexto. Esta plataforma ha sido evaluada a partir de estándares educativos; si bien ha demostrado estimular el pensamiento creativo, cognitivo, social y moral en diversas áreas del conocimiento,²⁷ no demuestra mejorar el rendimiento académico en comparación a otras metodologías.²⁸ Sin embargo, los estudios apuntan a que utilizándose de manera adecuada puede ser una herramienta favorable para el aprendizaje y la creatividad. Un elemento importante que puede ser incentivado por la versión digital de entornos reales es la memoria espacial, la cual puede aportar significativamente a las técnicas educativas durante el aislamiento social (por ejemplo, la versión del Instituto de Tecnología de Massachusetts MIT²⁹ y la de la Facultad de Ingeniería de la UNAM³⁰).

La plataforma de ingreso gratuito Second Life³¹ aloja una comunidad virtual centrada principalmente en la interacción social adulta. Desde la primera década del presente siglo, este sistema permite la creación de avatares para interactuar directamente dentro de entornos digitales, diseñados en una plataforma especial para su desarrollo. La interfaz permite la comunicación a través de diálogos, los cuales se almacenan para poder ser visualizados asincrónicamente. Por sus características, Second Life ha sido utilizado en entornos educativos universitarios, en especial para la integración del alumnado, en donde se destaca el semianonimato que dan los avatares, el cual incentiva la participación generalizada y permite la inclusión de estudiantes con perfil introvertido.³² Sin embargo, el sistema tiene algunas desventajas que pueden resultar poco favorables para la integración académica. Una de estas es el requerimiento computacional de equipos con tarjetas gráficas de

27 René Ponce Carrillo y Lilia Mercedes Alarcón Pérez, "Videojuego Minecraft como recurso para la alfabetización académica en la educación superior", *Actualidades Investigativas en Educación*, 18 (3) (2018): 7, 15.

28 Esteban Vázquez Cano y María Domínguez Garrido et al., "Exploring application, attitudes and integration of video games: MinecraftEdu in middle school", *Journal of Educational Technology & Society*, 18 (3) (2015): 125.

29 "Building and reconnecting mit in Minecraft", Massachusetts Institute of Technology, 2020, <https://news.mit.edu/2020/building-and-reconnecting-mit-minecraft-0407> [consulta: abril 7 de 2020].

30 "Facultad de Ingeniería en Minecraft", ASCE FI UNAM, FaceBook, 2020, <https://www.facebook.com/asce.ingenieria.unam> [acceso: octubre 17 de 2020].

31 "Second Life. Sitio Oficial", Inc. Linden Research, 2021, <https://secondlife.com> [consulta: febrero 21 de 2021].

32 Ryan-K Wentz, Madison M. Woods, y Suzanne-C Baker, "Using virtual worlds in education: Second Life® as an educational tool", *Teaching of Psychology*, 36 (1) (2019): 61.

alto rendimiento; su uso es solo a través de equipos de cómputo y no incluye móviles o consolas de videojuegos. Además, existen microtransacciones para lograr editar y construir espacios virtuales (la compra en dólares americanos de terrenos virtuales, por ejemplo). Por último, al ser un sistema de uso abierto y no tener límites determinados, resulta complejo mantener el criterio educativo.

El programa Roblox Studio permite generar espacios virtuales para la plataforma de videojuegos Roblox,³³ con simulación de leyes físicas, componentes, imágenes y textos, elementos móviles, elementos motorizados, personajes con autonomía, modelos 3D (con menos de 10 mil mallas triangulares), efectos especiales y creación de portales a otros videojuegos de Roblox, entre otras funciones. Una vez generado el entorno virtual, se publica como un juego a nombre del usuario/creador. Cada espacio diseñado queda disponible para que otros videojugadores ingresen e interactúen entre sí, siguiendo las reglas propuestas por el diseñador del juego. Al igual que Minecraft, Roblox ha sido utilizado para crear contenido educacional en el ámbito mundial.³⁴

Existen algunas ventajas principales que han impulsado el crecimiento de Roblox; como la descarga e ingreso al sistema es totalmente abierto y gratuito, es posible acceder a componentes generados por otros usuarios para incrustarlos en los diseños propios y la interfaz básica de desarrollo es sencilla. En el caso de la generación de código —donde los tutoriales y ejemplos en línea son claros y abundantes— es posible obtener dinero derivado de ciertos logros y, además, es multiplataforma. Esta última característica hace posible jugar e interactuar al mismo tiempo desde ordenadores, tabletas, móviles (Android y iOS) y videoconsolas, aunque la creación de entornos es solo posible desde los ordenadores.

El ingreso a Roblox inicia con la creación de un avatar, un personaje virtual ensamblado por el usuario con el que se incorpora a los mundos existentes. Dado que el contenido está dirigido al público adolescente, estas creaciones tienen siempre un diseño infantil. Es posible personalizar el avatar con aditamentos que ofrece el propio sistema o con otros que pueden ser comprados (lo cual no afecta el ingreso a la mayoría de los mundos virtuales existentes), además, se pueden realizar diseños y accesorios destinados a identificar comunidades. Cabe señalar que la interacción entre avatares tiene sus propias cualidades sociales dignas de estudios psicológicos profundos; en estas cabe el compañerismo, la colaboración, la ética; o aparecen problemas graves, como el ciberacoso y la humillación, realizados desde el anonimato, ya que los avatares no están relacionados por nombre con las personas que los crean. Si los participantes se conocen de antemano, resulta diferente y pueden hacer formal su amistad dentro de la plataforma.

33 "Roblox. Sitio Oficial", Roblox Corporation, 2021, <https://www.roblox.com> [acceso: febrero 21 de 2021].

34 Alberto Guerrero Cobos, *Motores de videojuego para el aprendizaje en el contexto escolar: Uso de Roblox en Educación Plástica, Visual y Audiovisual*, 5, 16, 44.



Ejemplo de avatares en el videojuego Roblox. La camisa del avatar de la derecha está personalizada con el logotipo del CIDI. Captura de pantalla realizada por los autores en la plataforma Roblox, 2020.

Los usuarios se dividen en jugadores y desarrolladores; los primeros pueden tener entre nueve y 12 años, y los segundos entre 15 y 22; sin embargo, no existe una regla estricta al momento de ingresar los datos de usuario y, en el caso del público infantil, se deja a cargo de los padres o tutores. Cabe señalar que existen moderadores de comportamiento, los cuales sancionan la agresión y el acceso a contenidos externos.

Actualmente, la comunidad es enorme y ha dado cabida, entre otros, a mundos virtuales dirigidos al público adulto. En sus inicios —2004—, la creación de Roblox estuvo centrada en el entorno educacional, pues se pensaba que los menores se desarrollarían en estos objetos virtuales, y entendieran algunas leyes físicas. Años más tarde, la compañía permitió el acceso abierto para la creación de videojuegos y para la obtención de ganancias a través de la venta de accesorios y privilegios de juego, utilizando la moneda oficial interna: Robux.

CIDI Roblox, un espacio virtual lúdico

El CIDI hace una selección anual de alumnos provenientes del primer año de la licenciatura en Arquitectura, interesados en cursar la licenciatura en Diseño Industrial. Después de una serie de actividades, que involucran entrevistas, revisión de carpetas de trabajo y diversas evaluaciones, alrededor de 68 postulantes obtienen su oportunidad para formar parte de la comunidad y aspirar al título universitario. La generación 2020, que ingresó durante el segundo semestre del 2019, tuvo presencia física en las instalaciones del CIDI durante el semestre 2020-1 y vio truncada sus clases presenciales en el mes de marzo. En cambio, la generación 2021, que ingresó en el segundo semestre del 2020, tuvo poco o nulo contacto físico con el Centro de Investigaciones. Se asume que, durante su estancia en la Facultad de Arquitectura, durante el



Edificio del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial. Fotografía: A. Contreras, julio 2021.

2019, pudieron tener una presencia física muy limitada. Actualmente, los estudiantes que ingresaron a la Facultad de Arquitectura a mediados del 2020 como miembros de nuevo ingreso, desconocen físicamente las instalaciones universitarias; toda su relación con la institución ha sido a distancia.

Como se mencionó anteriormente, la omisión de la presencia en aulas y espacios físicos, aunada a la ausencia de interacción social persona a persona, puede tener un impacto negativo, no solo en el desempeño académico sino también en el desarrollo profesional. De esta forma, el sentido de pertenencia a su institución podría verse afectado; de hecho, algunos alumnos de la generación 2021 manifestaron experimentar una sensación de no haber ingresado realmente. Si bien no fue posible hacer un levantamiento de tal fenómeno a través de una encuesta, se consideró aplicar posteriormente la encuesta de sentimiento de pertenencia. Para tal fin, se decidió complementar el instrumento con el desarrollo de un espacio virtual lúdico denominado CIDIROBLOX.

Desde el laboratorio de robótica del CIDI, y como respuesta al aislamiento social, se recreó dentro de un espacio digital, en la plataforma para desarrollo de videojuegos Roblox, una representación del edificio y los alrededores del CIDI, con ingreso abierto a todo público.³⁵ Tal propuesta tenía el objetivo de reactivar a distancia, en un entorno existente y conocido, la interacción social-educativa entre alumnos y profesores. La recreación virtual del inmueble se realizó con base a los planos arquitectónicos existentes, tratando de representar la mayor cantidad

³⁵ Mauricio Reyes y Ángel Ortiz, "CIDIROBLOX", Roblox, 2020, <https://www.roblox.com/games/5902364563/cidiroblox> [consulta: diciembre 15 de 2020].

de detalles, incluidos los acabados, las texturas, los colores, el mobiliario, los equipos y las máquinas/herramientas presentes en la realidad, para lograr, de esta manera, una simulación inmersiva fidedigna, con la intención de evocar, para los que ya conocen las instalaciones, la sensación de estar en ellas. Esto les permite también a los alumnos de nuevo ingreso, experimentar, entender y aprender de forma lúdica el espacio, a través de recorridos, acceso a las aulas, laboratorios y corredores, además de incentivar la convivencia social en la cafetería. Con esto, se pretende reforzar y apuntalar un mayor sentido de pertenencia en los alumnos que ingresan al CIDI.

CIDIROBLOX, representación del edificio del CIDI en la plataforma de videojuegos Roblox. Captura de pantalla realizada por los autores en el programa Roblox Studio, 2020.



Aunado a esta representación, se realizó paralelamente una galería para la exposición de proyectos en forma de imágenes y modelos 3D digitales,³⁶ además de un espacio temático alusivo a la Industria 4.0.³⁷

Su desarrollo, fue inspirado en sitios como el Museo Universitario de Ciencias y Arte (MUCA) y en estructuras de ciencia ficción con aspecto futurista. Dentro de estos lugares, se incorporaron letreros conteniendo

36 Ángel Ortiz, "CIDI Galería", Roblox, 2020, <https://www.roblox.com/games/5924912985/cidigaleria> [consulta: diciembre 15 de 2020].

37 Mauricio Reyes y Ángel Ortiz, "CIDI4", Roblox, 2020, <https://www.roblox.com/games/5889642974/cidii4> [consulta: diciembre 15 de 2020].

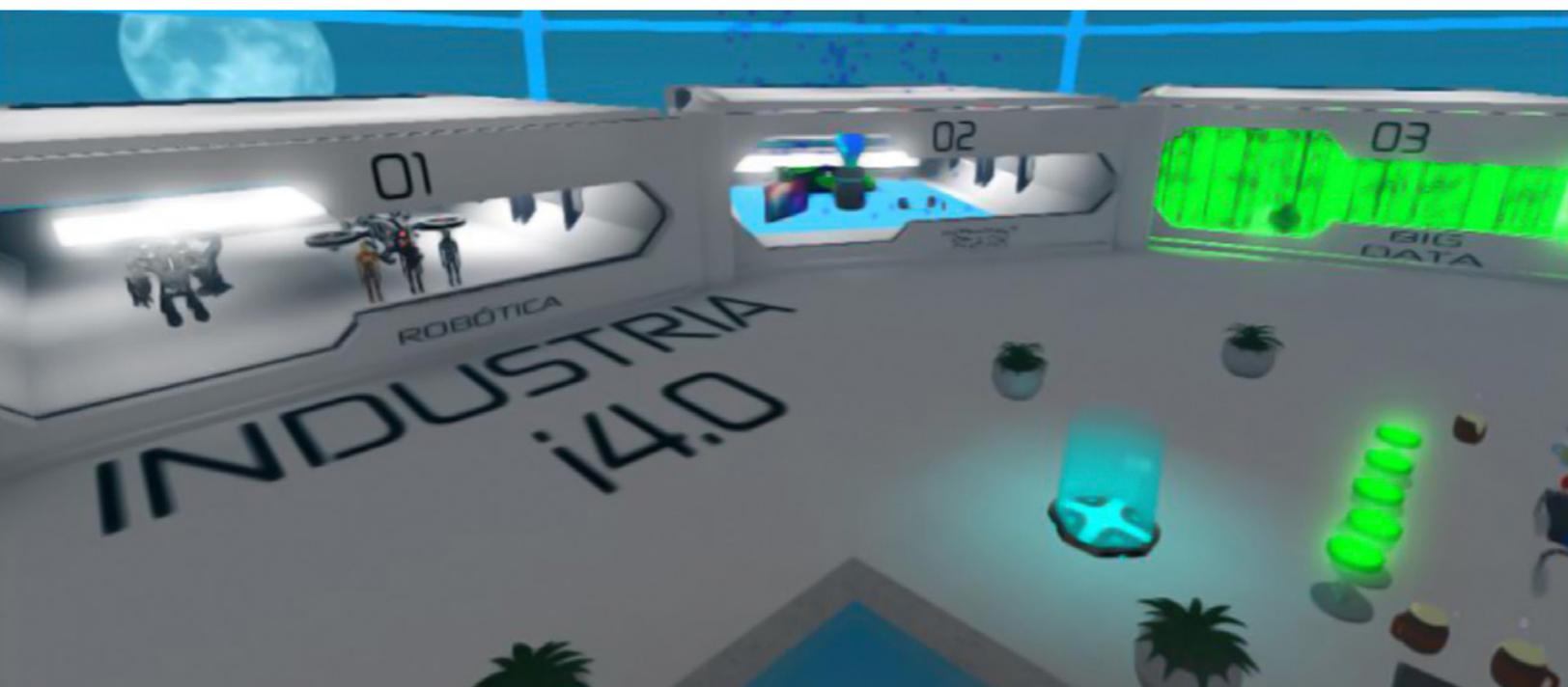
datos de interés para la comunidad —los cuales se actualizarán constantemente—, por ahora con el apoyo de servidores sociales. Se pretende que estos sitios incentiven el desarrollo de entornos virtuales y de tecnologías inmersivas como herramienta para la educación y durante la conceptualización, en diseño de productos, servicios o espacios. También que coadyuven a realizar análisis de secuencias e interacción de usuarios a nivel básico. Herramientas de infografía 2d y 3d pueden aplicarse de forma sencilla y colaborativa, como por ejemplo la Infoarquitectura especializada en espacios. De manera general, se intenta impulsar el desarrollo de espacios virtuales lúdico-educativos entre la comunidad académica.



Galería para la exposición de proyectos en forma de imágenes y modelos digitales. Captura de pantalla realizada por los autores en la plataforma Roblox, 2020.



Muestra estudiantil y entrega final virtual de los ejercicios para la asignatura de Modelos Generación 2021. Captura de pantalla realizada por los autores en la plataforma Roblox, 2020.



Espacio temático dedicado a la Industria 4.0. Captura de pantalla realizada por los autores en la plataforma Roblox, 2020.

Metodología

El estudio para la validación del sentimiento de pertenencia a la institución académica se realizó con alumnos del CIDI del 4 al 11 de diciembre de 2020. A través de la red social Facebook, se distribuyó, con previa invitación, un formulario en línea dirigido a los grupos de las generaciones 2018 a 2021. Además, se mostró un video promocional con avances del espacio CIDIRoblox.³⁸ Cabe señalar que el instrumento no fue diseñado para medir el impacto directo del espacio virtual en los alumnos, sin embargo, demostrará de manera generalizada si las estrategias digitales implementadas han influido positivamente en los alumnos. El espacio fue mostrado para sumarse a las estrategias y sistemas de computación utilizados por otros profesores.

La encuesta del sentimiento de pertenencia a la institución académica está compuesta por tres dimensiones definidas como: relación afectiva o de cariño, aceptación y rechazo. Cuenta con 18 reactivos (ver apartado de resultados), de los cuales cinco son de tendencia negativa (3, 6, 9, 12 y 16).³⁹ La encuesta es de tipo Likert, con valores comprendidos entre el uno y el cuatro (Muy poco de acuerdo = 1, Poco de acuerdo = 2, De acuerdo = 3, Muy de acuerdo = 4). Los sujetos pueden obtener un resultado de 18 a 72 puntos. Con el fin de analizar la consistencia interna del instrumento, se realizó el coeficiente de Alfa Cronbach, utilizado ampliamente en psicometría para validar la fiabilidad de una escala de medida. La población del estudio (Tabla 1) fue de 62 sujetos de 19 a 25 años (promedio 20 años 6 meses), 47 mujeres y 15 hombres inscritos del tercero al noveno semestre de la licenciatura en Diseño Industrial de la UNAM (Tabla 2), cifra que corresponde al 62% del total invitado. El instrumento se realizó utilizando los formularios de Google.⁴⁰

Población	Mujeres	Hombres
Frecuencia	47	15
Porcentaje	75.8%	24.2%

Tabla 1. Distribución de los sujetos que participaron el cuestionario PSSM según el sexo.

Grado	Tercero	Quinto	Séptimo	Noveno
Frecuencia	40	9	11	2
Porcentaje	64.5%	14.5%	17.7%	3.2%

Tabla 2. Distribución de los sujetos según el semestre al que pertenecen.

38 Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, Centro de Recursos Audiovisuales de Diseño Industrial, "CIDIRoblox" Mauricio Reyes Castillo, 8 de febrero de 2021, video, 1m37s, <https://youtu.be/LFsk2hTenJ0>

39 Winston-J Hagborg, "An investigation of a brief measure of school membership", *Adolescence*, 33 (130) (1998): 461.

40 Ricardo Cruz, Mauricio Reyes e Iván Meza, Cuestionario sobre la escala de soledad y sentimiento de pertenencia en la comunidad del CIDI, <https://forms.gle/HuHVum5Z-9ghnLxps9>

Resultados

El análisis de fiabilidad ofrece un coeficiente Alfa Cronbach (α) para el cuestionario PSSM de 0.88, muy cercano al valor 1.00 y representa una gran confiabilidad, así como consistencia en la escala.⁴¹ Este resultado es similar en más de 40 investigaciones internacionales previas. La dimensión de aceptación obtuvo un Alfa Cronbach de 0.74 (muy aceptable), seguida por el de rechazo de 0.66 (aceptable). El resultado global del sentimiento de pertenencia en el cuestionario arroja una media total de 3.01 sobre 4 (máximo puntaje) con una desviación estándar de 0.794. El levantamiento de datos se realizó en una hoja de cálculo de Google.⁴² En la Tabla 3 se presentan los resultados totales observados.

La puntuación más elevada corresponde a la dimensión de rechazo ($M = 3.19$ y $DE = 0.806$), seguida por la de afectividad ($M = 3.06$ y $DE = 0.827$) y la más baja corresponde a la de aceptación ($M = 2.83$ y $DE = 0.758$). Las medias más altas se obtienen de los reactivos 16 ($M = 3.71$ y $DE = 0.837$), que indica que los estudiantes no desean estar en una escuela diferente, seguido por el 17 ($M = 3.53$ y $DE = 0.837$), que señala que los alumnos se sienten orgullosos de pertenecer a la escuela; un poco más bajo está el número 8 ($M = 3.37$ y $DE = 0.701$), señalando que las personas de la escuela son amables. Los reactivos 9 y 11 comparten una media similar respecto a las puntuaciones ($M = 3.27$ y $DE = 0.919$ y 0.652 , respectivamente), en donde se argumenta que los profesores tienen interés hacia ellos y que se sienten tratados con respeto por otros estudiantes.

Las puntuaciones más bajas pertenecen a los reactivos 10, 1 y 2; el primero hace referencia a la participación en la escuela ($M = 1.98$ y $DE = 0.833$); el siguiente, sobre sentir formar parte de la escuela ($M = 2.6$ y $DE = 0.792$); y el último, respecto a la percepción de los sujetos en cuanto a si otras personas le avisan que son buenos en alguna actividad ($M = 2.71$ y $DE = 0.705$).

Cabe señalar que, si bien los ítems 1 y 2 se encuentran entre los tres de menor puntuación, son valores por arriba de la media del máximo puntaje. En la dimensión de afectividad (reactivos 1,5,7,9,14,17), las dos preguntas que reciben alta puntuación son la 9 y 17 (considerados entre los más altos de manera global); en las cuales señalan estar muy de acuerdo en que los maestros se interesan en ellos y también muy de acuerdo con sentirse orgullosos de pertenecer a la escuela. Los más bajos, el 1 (mencionado en el resultado global) y el 7 sobre la existencia de al menos un maestro o algún otro adulto con el que pueda hablar si existe un problema.

Respecto a la dimensión de aceptación (2,4,8,10,13,15,18), los más altos se presentan en los reactivos 8 y 15, donde se refleja que están de acuerdo en la amabilidad de las personas y que saben sobre su buena

41 Sergio Alexis Domínguez Lara y César Merino Soto, "Una modificación del coeficiente alfa de Cronbach por errores correlacionados", *Revista médica de Chile*, 145 (2) (2017): 271.

42 Ricardo Cruz, Mauricio Reyes e Iván Meza, Cuestionario sobre la escala de soledad y sentimiento de pertenencia en la comunidad del CIDI, <https://forms.gle/HuHVum5Z-9ghnLxps9>

calidad en el trabajo. En esta dimensión, los ítems más bajos son los 10 y 2 (abordados en el resultado global), en donde se percibe que están muy poco de acuerdo con que hacen muchas actividades en la escuela y que están de acuerdo con que se les avisa que son buenos en algo. En la dimensión de rechazo (3,6,11,12,16), los ítems con mayor valor son el 16 y el 11, el primero es el más alto del resultado global y en donde los alumnos dicen sentirse muy de acuerdo con no desear estar en una escuela diferente, y el segundo, argumentan estar de acuerdo con ser tratados con respeto por otros estudiantes.

Porcentaje de valores seleccionados

Reactivo	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	M	DE
1. Realmente siento formar parte de la escuela	8.06	35.48	45.16	11.29	2.6	0.792
2. La gente aquí me avisa cuando soy bueno en algo	4.84	29.03	56.45	9.68	2.71	0.705
3. Es duro para gente como yo ser aceptado aquí (valor negativo)	4.84	14.52	43.55	37.1	3.13	0.832
4. Otros estudiantes en esta escuela toman mis opiniones en serio	1.61	22.58	61.29	14.52	2.89	0.650
5. La mayoría de los maestros en la escuela toman mis opiniones en serio	0	17.74	58.06	24.19	3.06	0.644
6. Algunas veces me siento como si no perteneciera aquí (valor negativo)	8.06	29.03	27.42	35.48	2.90	0.979
7. Hay al menos un maestro u otro adulto en esta escuela con el que puedo hablar si tengo un problema	11.29	16.3	45.16	27.42	2.89	0.935
8. Las personas en esta escuela son amables conmigo	3.23	3.23	46.77	46.77	3.37	0.701
9. Los maestros aquí no tienen interés en personas como yo (valor negativo)	8.06	8.06	32.26	51.61	3.27	0.919
10. Participo en montones de actividades en la escuela	29.03	50	14.52	6.45	1.98	0.833
11. Soy tratado con mucho respeto por los otros estudiantes	1.61	6.45	54.84	37.10	3.27	0.652
12. Me siento muy diferente de los otros estudiantes aquí (valor negativo)	8.06	17.74	45.16	29.03	2.95	0.888
13. Puedo ser realmente yo mismo en esta escuela	4.84	27.42	37.10	30.65	2.94	0.878
14. Los maestros aquí me representan	3.23	24.19	40.32	32.26	3.02	0.833
15. Las personas aquí saben que puedo hacer un buen trabajo	4,84	14.52	59.68	20.97	2.97	0.740
16. Desearía estar en una escuela diferente (valor negativo)	3,23	3,23	12.90	80.65	3.71	0.681
17. Me siento orgulloso de pertenecer a esta escuela	6.45	3.23	20.97	69.35	3.53	0.837
18. A otros estudiantes aquí les gusto tal y como soy	4.84	20.97	50	24.19	2.94	0.801

Finalmente, los más bajos en esta dimensión son el 6 y el 12, que corresponden a estar muy de acuerdo en sentirse que pertenecen a la escuela y no sentirse diferentes al resto de estudiantes. Cabe señalar que la media de ambos reactivos es alta en relación con la máxima puntuación (M= 2.90 y 2.95, respectivamente).

Tabla 3. Valores del cuestionario PSSM en 62 sujetos. El valor máximo de la media es M= 4. Muy poco de acuerdo = 1; Poco de acuerdo = 2; De acuerdo = 3; Muy de acuerdo = 4. La desviación estándar está determinada por DE.

Discusión

En la actualidad, hablar de redes de aprendizaje plantea diferentes caminos viables: mantener formas conocidas o experimentar con métodos emergentes. En el primero, los formatos educativos existentes se mantendrían estables dentro de los entornos que conforman históricamente las escuelas y academias: aulas, laboratorios, oficinas, anfiteatros, puntos de reunión y convivencia, ceremonias y eventos, espacios utilizados tradicionalmente como promotores de redes relacionales. En el segundo, el escenario cambiaría hacia un aprendizaje integrado por todo aquello considerado de mayor utilidad para el bienestar del individuo y su ámbito profesional, en un mundo altamente conectado, a través de imágenes, audiovisuales, recorridos virtuales-inmersivos, simulación de entornos por medios digitales, videoconferencias con interacción asincrónica, entre otras herramientas tecnológicas. En un principio, la combinación de ambos caminos puede facilitar el cambio y ofrecer una mayor integración entre información pertinente y empatía académica. En este sentido, es necesaria la transformación del proceso actual de enseñanza-aprendizaje, esperando lograr con esto que, de una u otra forma, esta se sume al cúmulo de herramientas implementadas para enfrentar los retos venideros frente a la contingencia de salud mundial y donde, finalmente, el alumnado asuma el aprendizaje autogestivo como práctica recurrente.

Ante este panorama, vale la pena considerar las competencias personales mencionadas en los alcances de la tecnología 4.0, tomando como base el aprovechamiento tecnológico a favor del individuo como eje rector de la Sociedad 5.0. Así, deben considerarse algunas de las habilidades sociales complejas, como la empatía, la inteligencia emocional, el asertividad, la capacidad de escuchar y comunicar, la definición y evaluación de problemas, la modulación del comportamiento social, el reconocimiento de los derechos individuales y de los demás, así como la capacidad de aceptar los errores y tomar consciencia de ellos. Estas competencias, junto a las definidas por la Educación 4.0, deberán servir de base para establecer el subsecuente modelo educativo.

Los formatos que alojen a este modelo deberán implementarse de manera flexible e incluyente, acordes al entorno y capacidades tecnológicas de los involucrados. Es por ello que el hacer uso de herramientas accesibles, en constante expansión y sin distinción en parámetros de género, sexo, edad o condición social, permitirá la transición digital de manera amable y espontánea, sin descuidar los conceptos esenciales ni contenidos educativos pertinentes a cada disciplina. En este sentido, Roblox ofrece varias ventajas; sin embargo, es necesario estudiar a profundidad los límites y pertinencia del sistema en los espacios académicos. En nuestro caso, se utilizó únicamente como cimiento para el desarrollo de plataformas propias, sirviendo además como apoyo para apuntalar el sentimiento de pertenencia y considerando objetivos específicos para soportar muchas de las necesidades emergentes, no solo ante la condición sanitaria, sino para dar cabida a la incipiente comunidad nativa del internet, que utiliza la red como fuente social e intelectual: la denominada Netizen (acrónimo de las palabras internet y *citizen*, ciudadano en inglés).

Las tecnologías para la educación han acelerado, como ya se dijo, la digitalización y distribución de información planteada en la Industria 4.0; sin embargo, se ha dejado de lado el aspecto emocional y mental de los individuos, o al menos queda como un elemento secundario ante la demanda de servicios informáticos adecuados. La encuesta realizada permite observar que existe un impacto positivo respecto al desempeño docente con el formato a distancia. De manera general, el instrumento muestra que los alumnos tienen un alto sentido de pertenencia hacia el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, y considera, también, que son atendidos con presteza, tratados con respeto y que existe empatía y comunicación abierta. Por el contrario, hay un efecto de inquietud y vacío con respecto a las actividades que se deben llevar a cabo de manera presencial, dejando en claro la importancia del trabajo técnico de manufactura, característico en esta disciplina.

En lo anterior podemos encontrar lineamientos que orienten a futuro el esquema operativo didáctico en espacios universitarios con características similares a las del CIDI, en donde la práctica en sitio sigue siendo fundamental para cumplir cabalmente con los programas de trabajo. Con esta idea, es necesario concebir las instalaciones como un laboratorio integral, es decir, un lugar dotado de áreas, equipos, medios y recursos tecnológicos especializados, destinados a la aplicación del conocimiento aprendido con los recursos digitales, a distancia o asincrónicos, que actualmente prevalecen en el modelo educativo emergente. Por un lado, la descentralización de los espacios físicos es una estrategia establecida para minimizar los riesgos de salud; queda abierta la posibilidad de incrementar la eficiencia operativa de aulas, laboratorios y espacios personales con tecnologías de realidad virtual e inmersiva. Por otro lado, la reducción de la movilidad ofrece ventajas considerables.

Conclusión

Como se puede observar, los resultados de la prueba en sentimiento de pertenencia invitan a formular reflexiones en diversos sentidos, algo que rebasa por mucho el interés del presente artículo. Sin embargo, se pone de manifiesto que es imprescindible implementar, para estudios de esta índole, herramientas validadas internacionalmente que evalúen constantemente el progreso de las estrategias educativas. Cabe señalar que, si bien no es posible todavía correlacionar directamente la implementación del espacio virtual educativo como factor primordial en la percepción de pertenencia hacia la institución, sí es factible considerar que la suma de múltiples sistemas digitales didácticos hace posible el efecto favorable encontrado. De esta forma, las nuevas tecnologías en las estrategias de enseñanza-aprendizaje se validan y, por lo tanto, resultan fundamentales.

A futuro, será necesario establecer instrumentos de medición eficientes, capaces de evaluar las alternativas tecnológicas diseñadas para el apoyo docente. Por ahora, el camino hacia la trascendencia educativa a partir de los contenidos digitales se abre paso de manera

vertiginosa y disruptiva, dando cabida a la ya no tan incipiente comunidad que encuentra su hábitat en el internet. Finalmente, el entorno es propicio para desplegar estratégicamente la información digital en forma de datos masivos⁴³ (Big Data) de manera estructurada, ordenada, tal que continúe permitiendo a la sociedad en su conjunto sacar provecho de esta, en pro de su calidad de vida y validando e instrumentando desde la academia un concepto adecuado de Educación 5.0.

Referencias

- ALVA de la Selva, Alma Rosa. "Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: la brecha digital". *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 60 (223) (2015).
- BARNES, Stuart J. "Information management research and practice in the post-covid-19 world". *International Journal of Information Management*, 55 (2020).
- BHUSAL, Manoj Kr. "The World After covid-19: An opportunity for a new beginning". *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 10 (5) (2020).
- CALVO Pontón, Beatriz Elena. "La descentralización de los sistemas educativos". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 8 (18) (2003).
- CÁRDENAS, Priscila, y Madero, Cristóbal. *Aprendizajes Profesionales en Pandemia: Reflexiones de docentes, directivos y alumnos* [PDF]. Chile: Facultad de Educación, Universidad Alberto Hurtado, 2020. <https://cuadernosdeeducacion.uahurtado.cl/wp-content/uploads/2020/09/Aprendizaje-Profesional-en-Tiempos-de-Pandemia.pdf>
- FIDLER, Devin, Gorbis, Marina, y Davies, Anna. *Future work skills 2020*. Palo Alto, Ca: Institute for the Future for University of Phoenix Research Institute, 2011.
- FINN, Jeremy D. "Withdrawing from school". *Review of educational research*, 59 (2) (1998):130.
- FORUM, World Economic. *The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*. Global Challenge Insight Report, 2016.
- FUKUYAMA, Mayumi. "Society 5.0: Aiming for a new human-centered society". *Japan Spotlight*, 27 (2018).
- GALINDO Domínguez, Héctor. "Los videojuegos en el desarrollo multidisciplinar del currículo de Educación Primaria: el caso Minecraft". *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (55) (2019). <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/63121>
- GOODENOW, Carol. "The psychological sense of school membership among adolescents: Scale development and educational correlates". *Psychology in the Schools*, 30 (1) (1993).
- GUERRERO Cobos, Alberto. *Motores de videojuego para el aprendizaje en el contexto escolar: Uso de Roblox en Educación Plástica, Visual y Audiovisual*. Trabajo final de Máster en formación del profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación profesional y enseñanza de idiomas, Universidad de La Laguna, 2019.
- KEIDANREN, Japan Business Federation. "Toward realization of the New Economy and Society—Reform of the Economy and Society by the Deepening of Society 5.0" [PDF]. https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2016/029_outline.pdf
- LENIG, Stuart, y Caporusso, Nicholas. "Mining virtual education", en Ahram, Tareq Z. (ed.) *Advances in Human Factors in Wearable Technologies and Game Design*. Springer, 2019.

⁴³ Klaus Schwab, *La cuarta revolución industrial*, 61.

- MARTÍN Gutiérrez, Jorge, Efrén Mora, Carlos, Añorbe Díaz, Beatriz, y González-Marrero, Antonio. "Virtual technologies trends in education". *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13 (2) (enero de 2017).
- MEZA-LÓPEZ, Luis Demetrio, Torres Velandia, Serafín Ángel, y Lara-Ruiz, José de Jesús. "Estrategias de aprendizaje emergentes en la modalidad e-learning". *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (48) (2016).
- MICHAEL David R y Sandra L Chen. *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Estados Unidos: Muska & Lipman/Premier-Trade, 2005.
- MOHAMMED Qais, Ali, Naidu Vikas, Rao, Hasan, Raza, Mustafa, Muhammad, y Ajit Jesrani, Karan. "Digital Education Using Free and Open Source Tools to Enhance Collaborative Learning". *International E-Journal of Advances in Education*, 5 (13) (2019).
- ORTIZ de Gortari AB, y MD Griffiths. "Beyond the boundaries of the game: the interplay between in-game phenomena, structural characteristics of video games, and Game Transfer Phenomena". En: Gackenbach, Jayne, y Bown, Johnathan (eds.) *Boundaries of Self and Reality Online. Implications of Digitally Constructed Realities*. Londres: Academic Press, 2017.
- PEREA Lozano Marian y Cristina De la Peña Álvarez. "Influencia de los videojuegos comerciales en procesos neuropsicológicos en estudiantes universitarios". *ReiDoCrea*, 7 (2018).
- PONCE Carrillo René y Lilia Mercedes Alarcón Pérez. "Videojuego Minecraft como recurso para la alfabetización académica en la educación superior". *Actualidades Investigativas en Educación*, 18 (3) (2018).
- ROS, Iker. "El sentimiento de pertenencia de los estudiantes por curso y género en una cooperativa escolar de trabajo asociado". *Revista de Psicología y Educación*, 9 (1) (2014).
- SANTIAGO Benítez, Gisela, Caballero Álvarez, Rebeca, Gómez Mayén, Diana, y Domínguez Cuevas, Atenea. "El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México". *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 43 (3) (2013).
- SARFRAZ Zouina, Azza Sarfraz, Hamza Mohammad Iftikar, y Ramsha Akhund. "Is COVID-19 pushing us to the Fifth Industrial Revolution (Society 5.0)?". *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 37 (2) (2021).
- SCHWAB, Klaus. *La cuarta revolución industrial*. España: Debate, 2016.
- SKOPLJAKOVIC, Ena. *Gaming as a Social Construct: Towards a framework for player socialization in massive multiplayer online videogames*. Maestría en Multimedia de la Universidad de Oporto, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Oporto, Portugal, 2019.
- VLACHOPOULOS, Dimitrios, y Makri, Agoritsa. "The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review". *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14 (1) (2017).

Mauricio E. Reyes Castillo

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial
 Universidad Nacional Autónoma de México
 mauricio.reyes@cidi.unam.mx

Doctor en Ciencias de la Computación por la UNAM en 2018. Candidato a Investigador Nacional. En 2012, obtuvo el grado de maestría en Diseño Industrial por la UNAM. Egresado del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial de la UNAM en 1997. Miembro del Grupo Golem del

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IMASS) desde el 2010. Ha participado en diversas competencias de robótica y conferencias internacionales en México, Suiza, Turquía, Alemania, Holanda y Japón. Tiene patentes en trámite relacionadas al desarrollo de sistemas robóticos. Autor y revisor de artículos indexados.

Andrés Fonseca

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial
Universidad Nacional Autónoma de México
andres.fonseca@cidi.unam.mx
<https://orcid.org/0000-0001-9358-2705>

Estudió Bellas Artes en la Universidad Nacional de Colombia, al mismo tiempo que inició su aprendizaje en Joyería. En la Escuela Massana de Barcelona continuó estudios de Joyería, Cincelado y Grabado. En 1985 obtuvo el grado de maestro en Pintura y Gráfica por la Academia de Artes Plásticas de Múnich. En 1992 creó el Laboratorio de Joyería del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial de la UNAM, el cual dirige hasta la fecha. Es candidato a doctor por la Facultad de Artes y Diseño de la UNAM. Ha realizado exposiciones individuales y colectivas en España, Holanda, Francia, Alemania, Colombia, México, Argentina y Estados Unidos, así como proyectos interdisciplinarios con moda, danza, música, cine, teatro y robótica.