Educación Transdigital

ALEXANDRO ESCUDERO-NAHÓN
EMMA PATRICIA MERCADO-LÓPEZ
(COORDS.)

Transdigital
editorial

EDUCACIÓN TRANSDIGITAL

Alexandro Escudero-Nahón

Emma Patricia Mercado-López

Coords.

Abdon Hernández Alvarado, Adriana Mercedes Ruiz Reynoso, Ahmed Alejandro Cardona-Mesa, Alejandra Yohana Vergara Avalos, Alejandro Higuera Zimbrón, Alejandro Trejo Ávila, Alexandro Escudero-Nahón, Alma Eloisa Rodriguez Medina, Alma Rosa Barrios Melchor, Anabelem Soberanes-Martín, Andrés Valencia Sánchez, Angela Montaño Cota, Anzony Arturo Cruz González, Ariana Michel Sánchez Gallegos, Arturo González Torres, Blanca Estela Hernández Bonilla, Celina Almendra Aceves Almeida, Claudia Carolina Lacruhy Enríquez, Claudia Isabel Marín Sánchez, Cynthia Ramírez Pérez, Daniela Patricia Martínez Hernández, Eduardo Aguirre Caracheo, Eilen Oviedo-González, Emma Patricia Mercado-López, Eric Salazar Alvarez, Erika Rivera Gutiérrez, Estefanía Piedrahita Álzate, Fabián Soberanes-Martín, Fernando Sandoval Gutiérrez, Fernando Ventura Álvarez, Filiberto Candia García, Filomeno Ambris Mendoza, Gabriela Mondragón-Chaparro, Geny Adriana Velásquez-Restrepo, Héctor-Hugo Zepeda-Peña, Hugo-Isaac Galván-Álvarez, Jesús Eloy Castillo Herrera, Jesús Enrique Ayala, José Agüero, José Cristobal Solís Pollorena, José Félix Brito Ortiz, José Luis Castillo-Mendoza, José Porfirio González-Farías, José Sandoval Chávez, Juan Salvador Hernández Valerio, Juan Soto, Kristian Armando Pineda-Castillo, Lilia del Carmen Castillo Villaruel, Lilibet Castellanos, Luis Alberto Téllez Pulido, M. A. Tomás Couoh Chan, Ma. Concepción Soto Valenzuela, Ma. Teresa García-Ramírez, Magdalena Vega Campos, Mara Guadalupe Valenzuela Montaño, Marco Alfonso Contreras Preciado, Marco Antonio Cardona López, María A. Mendoza-Becerril, María Alejandrina Almeida Aguilar, María del Carmen Molinero, María Elena Pineda Solorio, María Luisa Pereira Hernández, María Teresa Gaxiola Sánchez, María-Eugenia Méndez, Marién Barradas Moscoso, Martha Cecilia Ramírez-Salgado, Martha Eugenia Nava Gómez, Oscar Grimaldo-Aguayo, Óscar Manuel Narváez Trejo, Patricia Islas Salinas, Rafael Medina Orozco, René Edmundo Cuevas Valencia, Reyna Moreno Beltrán, Ricardo Chaparro-Sánchez, Rosa Amelia Domínguez Arteaga, Rosa Amelia Domínguez Arteaga, Rubén Jerónimo Yedra, Silvia Grappín-Navarro, Teresa de Jesús Barreras Villavelázquez, Valentina Valencia-Sánchez, Verónica Ramírez Cortés, Victor Alfonso Salazar Flores, Violeta Faridi Ortiz Arceo, Wilberth Velducea Velducea, y Yeshua Martínez-Grappin.

Autores y autoras

Transdigital®
editorial

Título original: Educación transdigital / Alexandro Escudero-Nahón y Emma Patricia Mercado López (Coords.) — Ciudad de Querétaro, México: Editorial Transdigital, 2025 — 474 páginas.

International Standard Book Number (ISBN): 978-968-9724-08-7.

Digital Object Identifier (DOI) del libro: https://doi.org/10.56162/transdigitalbc02

Clasificación DEWEY. Materia: 607–Educación. Investigación. Temas relacionados con la tecnología. Tipo de Contenido: Libros universitarios. Clasificación thema: JN–Educación. Tipo de soporte: libro digital gratuito descargable. Formato: PDF. Tamaño: 6.1 Mb.

Este libro es una publicación de acceso abierto con los principios de Creative Commons Atribution 4.0 International License (CC BY-NC-SA). Esta licencia permite a los reutilizadores distribuir, remezclar, adaptar y desarrollar el material en cualquier medio o formato únicamente con fines no comerciales y siempre que se otorgue la atribución al creador. Si remezcla, adapta o construye sobre el material, debe licenciar el material modificado bajo términos idénticos.

Esta obra ha sido dictaminada por pares académicos expertos con el método de doble ciego. Los dictámenes están resguardados en los archivos de la Editorial *Transdigital*.

D.R. 2025 Alexandro Escudero-Nahón y Emma Patricia Mercado López (Coords.).

D.R. 2025 Abdon Hernández Alvarado, Adriana Mercedes Ruiz Reynoso, Ahmed Alejandro Cardona-Mesa, Alejandra Yohana Vergara Avalos, Alejandro Higuera Zimbrón, Alejandro Trejo Ávila, Alexandro Escudero-Nahón, Alma Eloisa Rodriguez Medina, Alma Rosa Barrios Melchor, Anabelem Soberanes-Martín, Andrés Valencia Sánchez, Angela Montaño Cota, Anzony Arturo Cruz González, Ariana Michel Sánchez Gallegos, Arturo González Torres, Blanca Estela Hernández Bonilla, Celina Almendra Aceves Almeida, Claudia Carolina Lacruhy Enríquez, Claudia Isabel Marín Sánchez, Cynthia Ramírez Pérez, Daniela Patricia Martínez Hernández, Eduardo Aguirre Caracheo, Eilen Oviedo-González, Emma Patricia Mercado-López, Eric Salazar Alvarez, Erika Rivera Gutiérrez, Estefanía Piedrahita Álzate, Fabián Soberanes-Martín, Fernando Sandoval Gutiérrez, Fernando Ventura Álvarez, Filiberto Candia García, Filomeno Ambris Mendoza, Gabriela Mondragón-Chaparro, Geny Adriana Velásquez-Restrepo, Héctor-Hugo Zepeda-Peña, Hugo-Isaac Galván-Álvarez, Jesús Eloy Castillo Herrera, Jesús Enrique Ayala, José Agüero, José Cristobal Solís Pollorena, José Félix Brito Ortiz, José Luis Castillo-Mendoza, José Porfirio González-Farías, José Sandoval Chávez, Juan Salvador Hernández Valerio, Juan Soto, Kristian Armando Pineda-Castillo, Lilia del Carmen Castillo Villaruel, Lilibet Castellanos, Luis Alberto Téllez Pulido, M. A. Tomás Couoh Chan, Ma. Concepción Soto Valenzuela, Ma. Teresa García-Ramírez, Magdalena Vega Campos, Mara Guadalupe Valenzuela Montaño, Marco Alfonso Contreras Preciado, Marco Antonio Cardona López, María A. Mendoza-Becerril, María Alejandrina Almeida Aguilar, María del Carmen Molinero, María Elena Pineda Solorio, María Luisa Pereira Hernández, María Teresa Gaxiola Sánchez, María-Eugenia Méndez, Marién Barradas Moscoso, Martha Cecilia Ramírez-Salgado, Martha Eugenia Nava Gómez, Oscar Grimaldo-Aguayo, Óscar Manuel Narváez Trejo, Patricia Islas Salinas, Rafael Medina Orozco, René Edmundo Cuevas Valencia, Reyna Moreno Beltrán, Ricardo Chaparro-Sánchez, Rosa Amelia Domínguez Arteaga, Rosa Amelia Domínguez Arteaga, Rubén Jerónimo Yedra, Silvia Grappín-Navarro, Teresa de Jesús Barreras Villavelázquez, Valentina Valencia-Sánchez, Verónica Ramírez Cortés, Victor Alfonso Salazar Flores, Violeta Faridi Ortiz Arceo, Wilberth Velducea Velducea, y Yeshua Martínez-Grappin (autores y autoras).

D.R. 2025 Sello Editorial *Transdigital*.

Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales, S. C. Nombre de marca: *Transdigital*. Dirección: Circuito Altos Juriquilla 1132. Colonia Altos Juriquilla. C. P. 76230, Juriquilla, Querétaro, México. +52 (442) 301 32 38. editorial@transdigital.mx www.editorial.transdigital.mx

Registro en el Padrón Nacional de Editores como agente editor Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales, S. C., con el Dígito Identificador 978-607-99594.

Afiliación a la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana (CANIEM) con el número 4069, de conformidad con el artículo 17 de la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones en vigor.

Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) de México con el folio: RENIECYT 2400068.

Sugerencia de referencia para el libro en APA 7a. edición:

Escudero-Nahón, A., y Mercado-López, E. P. (2025) (Coords.). *Educación transdigital.* Editorial Transdigital. https://doi.org/10.56162/transdigitalbc02

Contenido

01. Análisis contextual de la Educación Transdigital 11
Alexandro Escudero-Nahón y Emma Patricia Mercado-López

02. Método de triangulación y lógica tetrapódica en el proceso articulador de objetos posibles 25
Daniela Patricia Martínez Hernández, Filomeno Ambris Mendoza y Alejandro Trejo Ávila

03. Toward distance learning of invertebrate taxonomy: Opportunities, challenges, and outlook 37
María A. Mendoza-Becerril y José Agüero

04. Solución de conflictos entre nuevas generaciones de estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje bancario 49
Tomás Couoh Chan y Ricardo Chaparro Sánchez

05. Acciones para promover la equidad de género en el ámbito universitario 61
Blanca Estela Hernández Bonilla, Adriana Mercedes Ruiz Reynoso y Verónica Ramírez Cortés

06. Ecosistema híbrido de alfabetización inicial: una teoría fundamentada desde la experiencia docente en contextos de confinamiento 73
Kristian Armando Pineda Castillo, Rubén Jerónimo Yedra y María Alejandrina Almeida Aguilar

07. Interculturalidad a través de la pantalla: del duelo a la agencia 89
Patricia Islas Salinas y Fernando Sandoval Gutiérrez

08. Pensamiento crítico y autonomía estudiantil: una propuesta basada en el uso de pódcast en los universitarios de mercadotecnia y administración 101
Rafael Medina Orozco, Abdón Hernández Alvarado y Victor Alfonso Salazar Flores

09. Competencias digitales del trabajo colaborativo: un análisis post pandemia del comportamiento en residentes universitarios como diagnóstico para la adopción al cambio tecnológico 119
José Porfirio González-Farías, Martha Cecilia Ramírez-Salgado y Oscar Grimaldo-Aguayo

10. Transformación y retos de la educación virtual: estrategias para un aprendizaje inclusivo y eficaz en la era digital 135
Mara Guadalupe Valenzuela Montaño, Angela Montaño Cota María Teresa Gaxiola Sánchez

11. Estrategias didácticas inmersivas e interactivas: un factor clave de la permanencia académica 143
Filiberto Candia García y Violeta Faridi Ortiz Arceo

12. Interacción y expresión oral en la enseñanza virtual del inglés: una intervención basada en proyectos 157
Claudia Isabel Marín Sánchez, Reyna Moreno Beltrán y Eduardo Aguirre Caracheo

13. Metodologías de aprendizaje activas en la educación superior en México 171
María-Eugenia Méndez, Hugo-Isaac Galván-Álvarez y Héctor-Hugo Zepeda-Peña

14. Estilos de aprendizaje: una revisión ampliada del modelo VARK y sus modalidades en educación virtual 183
Martha Eugenia Nava Gómez, José Félix Brito Ortiz, Marco Alfonso Contreras Preciado y Anzony Arturo Cruz González

15. Implementación de herramientas digitales en estudiantes de enfermería que cursan la clínica de enfermería en la atención primaria de salud, en Poza Rica, Veracruz, México 203
Alma Rosa Barrios Melchor

16. El impacto de la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes de nivel medio superior 211
María del Carmen Molinero y Jesús Enrique Ayala

17. Un proyecto gaseoso a través de STEAM para promover el aprendizaje significativo 225
Ariana Michel Sánchez Gallegos y Fernando Ventura Álvarez

18. Estrategias de enseñanza-aprendizaje en educación superior con uso de Tecnologías de Información y Comunicación 237
Lilia del Carmen Castillo Villarruel, Marco Antonio Cardona López y José Sandoval Chávez

19. Aprender a leer jugando con las tecnologías del aprendizaje y la colaboración 251
Estefanía Piedrahita Álzate y Eilen Oviedo-González

20. Aprendizaje basado en problemas y digitalización en la enseñanza de programación 265
Alejandra Yohana Vergara Ávalos, Reyna Moreno Beltrán y Juan Salvador Hernández Valerio

21. Educación inclusiva mediante tecnología: accesibilidad para estudiantes con discapacidad 279
María Elena Pineda Solorio, Magdalena Vega Campos y Luis Alberto Téllez Pulido

22. Interacción en entornos virtuales y asistencia sincrónica: variables clave para la analítica del aprendizaje en el marco de la digitalidad próxima. 293
Ahmed Alejandro Cardona-Mesa, Geny Adriana Velásquez-Restrepo y Valentina Valencia-Sánchez

23. The development of Inclusive Open Educational Resources: A preliminary study of EFL teachers' perspectives 307
Marién Barradas Moscoso, Alma Eloisa Rodríguez Medina y Oscar Manuel Narváez Trejo

24. Satisfacción con las clases virtuales de educación física 317
Ma. Concepción Soto Valenzuela, Wilberth Velducea Velducea, Teresa de Jesús Barreras Villavelázquez y Celina Almendra Aceves Almeida

25. Diseño de una plataforma web para el seguimiento académico de estudiantes de posgrado en ingeniería: una propuesta híbrida basada en Scrum y Cascada 327
René Edmundo Cuevas Valencia, Angelino Morales Feliciano y Eric Salazar Alvarez

26. EDIE: Propuesta de modelo de diseño instruccional 343
Jesús Eloy Castillo Herrera

27. Metaverso en instituciones de educación superior en México 359
Alejandro Higuera Zimbrón y Erika Rivera Gutiérrez

28. De la virtualidad a lo presencial: acciones que perduran en la enseñanza del inglés en las escuelas normales 373
Cynthia Ramírez Pérez

29. Modelos alternativos de una escala de proyectos integradores para bachillerato: análisis factorial exploratorio y análisis de redes 387
Kristian Armando Pineda Castillo, José Cristobal Solís Pollorena y Andrés Valencia Sánchez

30. Competencias digitales en un curso de inglés virtual para niños y adolescentes de la comunidad de Coyopolan, Veracruz, México 401
Lilibet Castellanos, Silvia Grappín-Navarro y Yeshua Martínez-Grappin

31. Desarrollo de competencias digitales en estudiantes de ingeniería: estudio en dos instituciones de educación superior 415
Fabián Soberanes-Martín, Anabelem Soberanes-Martín y José Luis Castillo-Mendoza

32. Dificultades y retos en la inclusión de tecnología educativa en educación pública a nivel secundaria 431
Gabriela Mondragón-Chaparro, Ma. Teresa García-Ramírez y Ricardo Chaparro-Sánchez

33. Iniciativas para garantizar el futuro digital de menores de edad: la escuela en el centro de actuación 443
Rosa Amelia Domínguez Arteaga

34. Diagnóstico de iniciativas Pro-ODS en el Tecnológico Nacional de México: evaluación del modelo Humanismo para la Justicia Social 455
Claudia Carolina Lacruhy Enríquez, Arturo González Torres y María Luisa Pereira Hernández

Semblanza del coordinador y la coordinadora 473

01.
Análisis contextual de la Educación Transdigital

Alexandro Escudero-Nahón
Universidad Autónoma de Querétaro, México
ORCID: 0000-0001-8245-0838

Emma Patricia Mercado-López
Universidad Autónoma de Querétaro, México
ORCID: 0000-0003-0251-6783

DOI del capítulo: https://doi.org/10.56162/transdigitalbc02.01

01.
Análisis contextual de la Educación Transdigital

Introducción

El concepto Educación Transdigital surgió como una reflexión académica ante la docencia remota de emergencia implementada durante la contingencia sanitaria por COVID-19 en 2020. En este periodo de confinamiento social se evidenció la falta de planes de continuidad educativa en las instituciones ante cualquier tipo de contingencia (sanitaria, inseguridad pública, lluvias, terremotos). La ausencia de estos planes implicó una falta de cumplimiento al derecho de las personas mexicanas a recibir educación de calidad.

Una revisión realizada en 2020 a través de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (que congrega 275 instituciones de educación superior en México) reveló que solo ocho de las instituciones asociadas declararon tener planes de continuidad educativa, pero sin hacerlos públicos (Escudero-Nahón, 2021).

Las instituciones de educación superior suelen presumir de su multimodalidad, es decir, de la convivencia de muchas modalidades educativas en su oferta académica. Sin embargo, la multimodalidad no fue suficiente para gestionar la migración de estudiantes del modelo tradicional al virtual. De allí que ahora sepamos que lo único que impartimos durante la contingencia sanitaria fue docencia remota de emergencia.

La docencia remota de emergencia es una opción idónea para reaccionar rápidamente a las contingencias breves, pero es una pésima estrategia de larga duración. Ante la desorientación y la fatiga, los profesores tomaron las riendas de la educación, realizaron mezclas individuales y situacionales que no eran ni educación digital (por falta de planes de continuidad) ni educación tradicional.

Lo que sucedió en ese periodo de casi dos años y medio fue englobado en una nueva manera de entender la educación: lo *transdigital*, es decir, un proceso educativo que ya no depositó todas las esperanzas en la tecnología digital por las dificultades de acceso a dispositivos electrónicos y a conectividad; un proceso educativo que recuperó estrategias didácticas consideradas superadas, como el uso de tecnología analógica o incluso el no

uso de tecnología; un proceso educativo que, sin embargo, sí podía beneficiarse de varias aplicaciones digitales, como las videoconferencias, los repositorios en la nube o la mensajería instantánea; un proceso educativo que dislocó la artículación vertical entre autoridades educativas y alumnado, porque fue mejor opción colaborar y aprender todos juntos a usar esas aplicaciones digitales; un proceso educativo que recicló objetos digitales de internet que, aunqué no hubiesen sido diseñadas con fines educativos, sí pudieron ser adaptadas para tal fin; un proceso educativo que demostró de manera incuestionable que fuera de las instituciones educativas se produce suficiente información digital como para beneficiarse y apreder. Tras ese periodo hubo algunos aprendizajes :

1. Se trascendió la utopía de *lo digital*, pues se comprendió que lo digital no era la solución a todos los problemas y que a veces la ausencia de tecnología era un mejor aliado para estudiar.

2. Se superó la dicotomía predigital-digital, desmontando el mito de que la mejor educación es la digitalizada. Incluso, volver a los libros, cuadernos y manuales no digitales fue mejor en muchos casos.

3. Se consolidó la intermodalidad educativa, definida como la realización de mezclas a conveniencia, personales e individuales, en situación para sacar adelante la educación.

4. Pero, al mismo tiempo, se valoró *lo digital* como un producto útil para el aprendizaje, siempre que se combine adecuadamente con otras estrategias educativas.

A partir de la *sensación* de que durante la contingencia, la comunidad educativa había resuelto los desafíos educativos de maneras peculiares, se realizaron varias reflexiones, que ahora pueden ordenarse en cinco aproximaciones fundamentales.

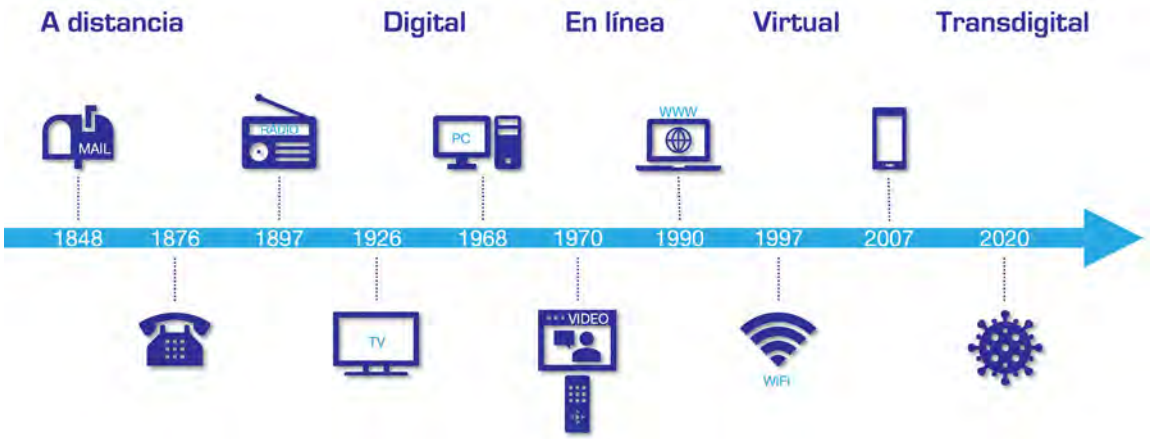
Aproximación tecnológica: del paradigma de incorporación de la tecnología digital en los procesos educativos formales a la Educación Transdigital

Históricamente, la aparición y el desarrollo de la tecnología ha provocado la creación de nuevos modelos educativos. Basta ver cómo los servicios de correspondencia desde la década de los cuarenta del siglo XIX, permitieron la educación a distancia; con la aparición del teléfono fijo (1876) y la radio (1897), se consolidó ese modelo educativo que abrió opciones convenientes para aprender sin la necesidad imperiosa de asistir al aula física. En tiempos más recientes, con la popularización de la era digital y el uso de dispositivos

digitales personales para el ocio y la labor, que se fecha alrededor de 1960, surgió un optimismo por crear modelos educativos que reivindicaran el diseño de ambientes personales de aprendizaje. La relación entre la aparición de tecnología de vanguardia y reconfiguración de modelos educativos ha sido estrecha y fructífera (Figura 1).

Figura 1

Relación entre los estadios tecnológicos y los modelos educativos



Por eso, una de las preguntas obligadas, si se admite la línea de tiempo arriba mencionada, es: ¿existe un modelo educativo preponderante actualmente?

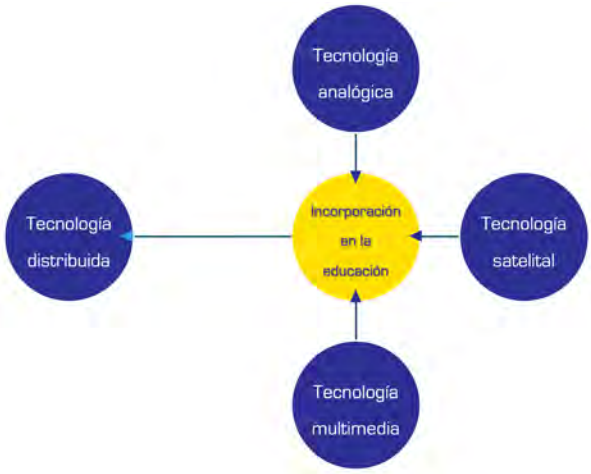
Desde 1848, las instituciones educativas formales han seguido el *paradigma de la incorporación de tecnología*, invirtiendo mucho dinero para comprar tecnología (analógica, satelital, multimedia, digital) en las aulas, capacitar al profesorado y transformar sus procesos administrativos. Esa carrera apresurada implicaba que cada revolución tecnológica se reiniciara la inversión tecnológica y se desecharan los dispositivos obsoletos. En 2020, donde el modelo preponderante era la educación presencial y la educación virtual (o una combinación de ambas), la popularización de los dispositivos digitales ya estaba muy consolidada: casi todas las personas estudiantes contaban con un dispositivo con conexión a internet; la calidad de esos dispositivos variaba de acuerdo con los recursos económicos personales, pero las prestaciones digitales eran muy similares: acceder a aplicaciones digitales en internet, intercambiar información por mensajería instantánea, mantener videoconferencias y resguardar información *en la nube*.

Sin embargo, durante la pandemia, muchos grupos poblacionales tuvieron que recurrir a métodos del siglo XIX porque, desde casa, esas prestaciones digitales se redujeron. Con el confinamiento social y la imposibilidad de acudir a las instituciones educativas, volvieron al libro físico y al cuaderno de papel, al mismo tiempo que a la descarga de libros en PDF; recuperaron estrategias didácticas como la mayéutica, pero por videoconferencias; reconfiguraron estrategias de colaboración educativa, pero por *WhatsApp*; gestionaron su aprendizaje con calendarios físicos y con *learning management systems* (LMS) como *Google Classroom*, *Moodle*, *Blackboard*, *Canva*, etc.; organizaron información de manera cooperativa, pero en servicios *en la nube* como *Google Drive*, *Dropbox*, etc. En fin, demostraron que la *transdigitalidad* es una forma de reconfigurar el uso de la tecnología digital bajo ciertas limitantes económicas, físicas, por falta de competencias, o simplemente es el acceso deficitario a la digitalidad.

No obstante, tras dos años y medio de contingencia sanitaria, la comunidad educativa mantuvo el *barco a flote* realizando estrategias que desafortunadamente no fueron apropiadamente registradas, pero cuyo resultado sugiere que las instituciones educativas ya no detentan el privilegio de la creación de objetos digitales educativos, sino que éstos están distribuidos en internet y, aunque incluso no hayan sido diseñados con una intención educativa, gracias al genio de la comunidad educativa, bien se pueden adaptar para tal fin. La contingencia sanitaria mundial provocó la emergencia de un nuevo paradigma: *la educación distribuida*; e insinuó una serie de comportamientos que las y los aprendices debieron afinar para sortear dicha contingencia. Las universidades perdieron peso específico como entes rectores de la educación, y la comunidad educativa aprendió a buscar, seleccionar, compartir, reconfigurar y consumir en internet objetos digitales de aprendizaje usando aplicaciones móviles, redes sociales, e incluso tecnología analógica (Figura 2).

Figura 2

Del paradigma de incorporación de la tecnología en los procesos formales de educación a la Educación Transdigital



Lo anterior provocó una reflexión: La incorporación de tecnología digital en las instalaciones educativas ya no es prioritaria porque la comunidad educativa accede a esos servicios con dispositivos personales y consume objetos de aprendizaje digitales que no son producidos por instituciones propiamente educativas. Lo prioritario es el humanware: la capacidad humana para saber buscar, seleccionar, compartir, reconfigurar y consumir en internet de manera segura objetos digitales de aprendizaje usando aplicaciones móviles, redes sociales, e incluso tecnología analógica.

Aproximación histórica: Las revoluciones industriales y los modelos universitarios hegemónicos

Si los modelos educativos han sido provocados, en gran medida, por las disrrupciones tecnológicas, valdría la pena realizar una revisión somera sobre la relación entre las revoluciones industriales, que son fenómenos económicos de gran calado, y los modelos universitarios. En efecto, una revisión histórica sobre las características de las cuatro grandes revoluciones industriales muestra una coincidencia con la aparición de modelos educativos hegemónicos (Escudero-Nahón, 2018).

La Primera Revolución Industrial, fechada en 1784, cuya base energética era mecánica, basó su capacidad productiva en la máquina de vapor. La invención de maquinaria produc-

tiva y de vehículos con esa base coincide con varios modelos universitarios ilustrados de Europa, cuyos referentes más relevantes son el modelo de la Universidad Humboldt de Berlín, Alemania; la universidad napoleónica de Francia, y los modelos universitarios de Oxford y Cambridge en el Reino Unido que, aunque tienen raíces medievales, vieron su esplendor científico en el siglo XVIII.

La Segunda Revolución Industrial, fechada en la década de los setenta del siglo XIX, se caracterizó por la producción en masa con un proceso en cadena. Ese tipo de producción fue posible gracias a que, con la invención de la energía eléctrica, los procesos productivos se desvincularon de los horarios y, con la capacidad de producir durante 24 horas al día, fue necesario inventar una manera de gestionar ese inédito proceso productivo. Esta revolución industrial surgió y se consolidó en Estados Unidos de América y sus efectos científicos fueron bienvenidos en el modelo universitario propiamente capitalista, cuyo referente principal es la Universidad de Harvard, en ese país.

La Tercera Revolución Industrial, fechada en la década de los sesenta del siglo XX, se caracterizó por la producción automatizada. Esto fue posible gracias a la invención del *chip*, que revolucionó la electrónica e informática, permitiendo la miniaturización y masificación de tecnologías inteligentes en la vida cotidiana. El surgimiento y desarrollo de esta revolución industrial coincide con la Guerra Fría y el surgimiento de modelos educativos alternativos al capitalista, cuyos referentes principales fueron la extinta Unión Soviética y algunas universidades de países latinoamericanos.

La Cuarta Revolución Industrial, fechada desde 2010, en términos generales se concidera una revolución en proceso. Se caracteriza por la integración de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial, la robótica, el internet de las cosas (IoT), la impresión 3D, la biotecnología, la nanotecnología, el *blockchain* y la computación cuántica, en procesos industriales, económicos y sociales. Esta revolución industrial ha cambiado radicalmente la manera en que se produce riqueza y los hábitos de consumo; y, obviamente, también ha influido en los modelos universitarios imperantes (Figura 3).

Figura 3

Relación entre revoluciones industriales y modelos universitarios hegemónicos

Todo lo anterior sugiere una reflexión: tras el colapso del bloque socialista, en la década de los ochenta del siglo XX, hubo un cambio de discurso sobre las propuestas de modelos universitarios. Las propuestas contemporáneas se alejan de las nociones ilustradas, productivistas o ideológicas y, en cambio, se destaca que las y los universitarios deberían aprender a ser buenos ciudadanos, con valores humanistas, además de buenos profesionales. No obstante, los términos ciudadanía y humanismo han sido problemáticos históricamente. Estos discursos educativos contemporáneos aluden a un tipo específico de ciudadanía y de humanismo: a la ciudadanía y el humanismo moderno. ¿Las teorías del aprendizaje de los siglos XIX y XX contemplaron el aprendizaje de la ciudadanía y el humanismo con uso de la tecnología digital?

Aproximación teórica: las teorías predigitales del aprendizaje

Tras una somera revisión de las principales propuestas teóricas del aprendizaje, a saber: el conductismo, el cognitivismo, el constructivismo, la teoría social cognitivista, la teoría social cognitivista y el conectivismo, se detectó que la mayoría de ellas son teorías predigitales (Figura 4). Es decir, que fueron propuestas antes de que se popularizara el uso de la tecnología digital. Los autores más populares, como Wundt, Pavlov, Piaget, Vigotsky y Skinner, por ejemplo, no incorporaron el uso de la tecnología digital en sus teorías (Schunk, 2012). El único autor constructivista que sí propuso el pensamiento computacional como parte medular del aprendizaje fue Seymour Papert (White, 1985), pero sus postulados solo son

bien conocidos entre los educadores computacionales y desafortunadamente no se han extendido a todas las disciplinas pedagógicas. Por otro lado, el conectivismo, propuesto por Siemens (2004), sí es una teoría propia del siglo XXI, aunque no existe un consenso entre la academia de que sea una teoría del aprendizaje, sino solo un teoría social.

Figura 4

Las teorías predigitales del aprendizaje

Ciertamente, todas esas teorías clásicas, es decir, el conductismo, el cognitivismo, el constructivismo, la teoría social cognitivista y la teoría social cognitivista, abordaron puntos clave sobre el aprendizaje. Indudablemente podrían hacerse aplicaciones concretas sobre el aprendizaje de la ciudadanía y sobre los valores humanistas. Por eso, hay una tercera reflexión: La mayoría de las teorías sobre el aprendizaje referenciadas actualmente son predigitales. Y se plantea la duda legítima sobre si estas teorías comprenden y explican lo que sucede con el aprendizaje en la era transdigital. En otras palabras: ¿tienen todavía algo que decir esas teorías sobre los escenarios inéditos del aprendizaje?

Aproximación pedagógica: el lastre de la modernidad

Las teorías del aprendizaje se derivan de una disciplina de conocimiento llamada pedagogía, cuyo objetivo de investigación y reflexión se aplica en la educación en distintos contextos, desde la infancia hasta la adultez. Su finalidad principal es orientar y optimizar los sistemas educativos para contribuir al desarrollo integral de las personas. Aunque hay menciones al término pedagogía desde la Grecia Antigua, en realidad, las teorías del aprendizaje se derivan, propiamente, de la pedagogía moderna; es decir, tienen la impronta de la modernidad: surgieron en ella y sus postulados cargan con el lastre de la modernidad.

La modernidad fue un periodo histórico y un conjunto de ideas y valores que surgieron principalmente en Europa a partir del Renacimiento y que transformaron profundamente la sociedad, la cultura, la economía y la política occidental. La modernidad representó una ruptura con las tradiciones del pasado y se caracterizó por la centralidad de la razón, el conocimiento científico y el individualismo. Se entiende ahora como un proceso de cambios sociales, políticos y culturales que dejaron de lado la autoridad de la religión y la tradición para dar paso a la lógica, la observación y el método científico como bases para comprender y transformar el mundo.

La modernidad prometió que la erradicación del orden monárquico traería justicia social. Por ejemplo, al sustituir al siervo por el ciudadano, se restituiría un orden social justo y democrático; al minar el obscurantismo medieval e instaurar los valores burgueses, la riqueza beneficiaría a la sociedad naciente. Sin embargo, siglos después de la aparición de la modernidad hemos sido testigos de que esas promesa han sido incumplidas y el flamante ciudadano solo fue prerrogativa de unos cuantos. La noción de ciudadano no fue neutra, en realidad solo aludía al hombre sano, joven, creyente, poseedor de bienes (burgués), heterosexual, blanco… dejando fuera de ese privilegio a la mayoría de las personas (Escudero-Nahón, 2015).

Los servicios educativos, por ejemplo, fueron restringidos a las mujeres y a las personas con discapacidad, durante mucho tiempo. Justo en el siglo XXI las sociedad más progresistas continuan luchando por garantizar condiciones optimas de educación para la mayoría de los grupos sociales. La modernidad impulsó el desarrollo tecnológico como ninguna otra época, pero a costa de destruir la naturaleza; la devastación ambiental durante la modernidad fue tal que ni siquiera estamos seguros de la supervivencia de nuestra especie.

Por otra parte, el humanismo moderno también es heredero del lastre moderno. Si bien ha habido distintos tipos de humanismo a lo largo de la historia, el humanismo al que se hace referencia en la pedagogía contemporánea, es al humanismo moderno; no al de la Grecia clásica, no al del imperio romano, sino al humanismo moderno, que prometió un progreso mundial, pero que también quedó a deber dicha promesa. Básicamente, el humanismo moderno es una noción eurocentrista y antropocentrista. Por eso, la pedagogía moderna coloca en el centro de cualquier ecuación educativa al ser humano. Pero, otra vez, no a cualquier ser humano. En el pensamiento pedagógico y en sus teorías educativas, se

hacía pasar por un aprendiz neutro a quienes en realidad eran hombres, jóvenes, burgueses, heterosexuales, no discapacitados, etcétera.

Pero quizá el desastre más sentido del antropocentrismo moderno se ha percibido en el daño que ese tipo específico de ser humano le hizo al planeta. Apenas en la década de los sesenta del siglo pasado apareció el pensamiento ecológico para revertir la idea de que *el hombre* debería estar en el centro del pensamiento moderno. Apenas seis décadas atrás estamos considerando que las plantas, los animales y la naturaleza toda son parte del concierto de la existencia; y su extinción podría ser la nuestra.

Por eso, descentralizar lo humano en el pensamiento actual es un desafío que podría ayudar a comprender cómo se aprende en los escenarios inéditos educativos. El descentramiento de lo humano no es un proceso intelectual nuevo. De hecho, ha ocurrido tres veces en la historia. En 1507 Nicolás Copérnico provocó el primer descentramiento de lo humano con su teoría heliocentrista, donde promulgó que el planeta tierra no era el centro del universo. El segundo descentramiento de lo humano lo provocó Charles Darwin en 1859, al promulgar que la especie humana no era una especie ungida por Dios, sino una más de varias especies de primates en continua evolución. Y se reconoce que Sigmund Freud, en 1868, provocó el tercer descentramiento de lo humano con el término *inconsciente*, donde postulaba que las personas no son dueñas de sí mismas, sino que otras fuerzas no localizadas determinan su acciones y sus relaciones humanas.

El cuarto descentramiento de lo humano podría consistir en admitir que las cosas (específicamente el *hardware* y el *software*) hacen lo humano, y no solo conviven con él. De hecho, la inclusión de cosas en el cuerpo humano han permitido la viabilidad de nuestra especie (por ejemplo, prótesis o artefactos); así como el diseño de ambientes donde las cosas protegen y dan confort humano (por ejemplo, las construcciones). Estos dos escenarios se están radicalizando poco a poco en los nuevos ambientes educativos, donde los principales paradigmas son: incrustar *hardware* y *software* en los cuerpos biológicos o situar a los cuerpos biológicos en ambientes controlados para que el *hardware* y el *software* auxilien en el aprendizaje (Figura 5).

Figura 5

Dos paradigmas actuales de la Educación Transdigital

La educación actual debe admitir, siguiendo este orden de ideas, que somos una red heterogénea donde el *hardware*, el *software* y el *humanware* son igualmente importantes para aprender. Lo educativo requiere una reflexión: no hay centro ni periferia en la red educativa contemporánea. Aprender ahora es saber organizar la red personal de *hardware*, *software* y *humanware*. Pero ¿por qué es tan difícil admitir lo anterior?

Aproximación filosófica: lo no humano también puede aprender

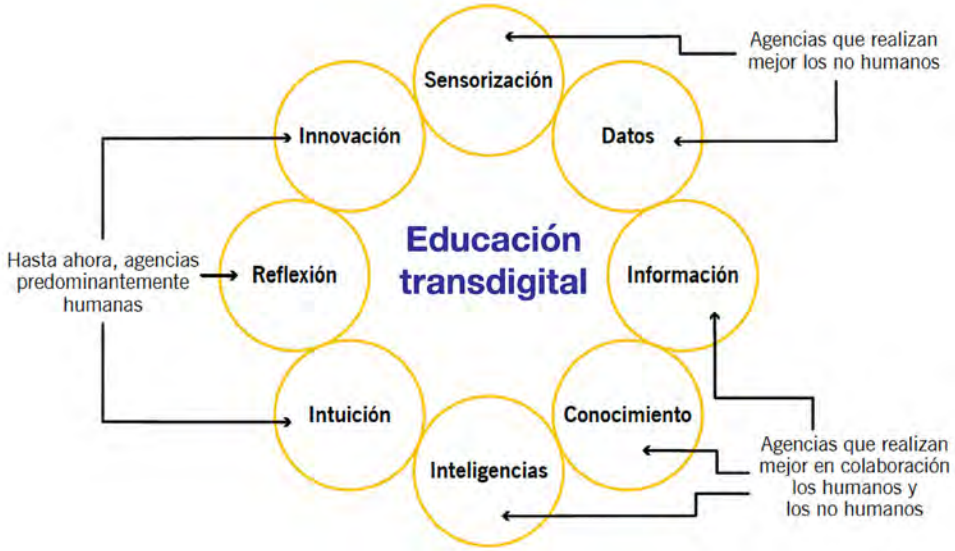
La reflexión más abstracta sobre los escenarios inéditos sobre el aprendizaje condujeron invariablemente a la filosofía occidental, de donde se deriva la pedagogía moderna, las teorías sobre el aprendizaje y los modelos educativos. La filosofía occidental tradicionalmente ha dado por hecho que para aprender, es necesario primero contar con un cuerpo biológico y con una facultad de pensamiento. De hecho, la filosofía occidental, con su antropocentrismo habitual ha trazado con claridad dos mundos bien delimitados: el mundo de lo humano, compuesto por materiales orgánicos, naturales, biológicos, formado por átomos; y el mundo exterior y periférico a lo humano: inorgánico artificial, sintético, formado por *bits* o por tecnología analógica. Sobre esta dicotomía, hasta hace poco era impensable que lo no humano pensara y aprendiar, pues eso solo era prerrogativa de lo humano. Sin embargo, los avances tecnológicos muestran que las cosas aprenden, piensan y no requieren cuerpos biológicos, orgánicos o naturales para tal fin.

La dicotomía filosófica (humano: orgánico, natural, biológico *vs*. no humano: inorgánico, artificial, sintético, hecho por *bits*) ha llevado a despreciar lo no humano como un elemento clave en el proceso de aprendizaje. El menosprecio por las cosas ha estado profundamente arraigado en el pensamiento filosófico educativo. Si acaso se les reconoce algún papel en el aprendizaje siempre es un reconocimiento periférico o accesorio, pero nunca un papel central.

Sin embargo, el auge de la inteligencia artificial es la evidendia incontestable de que la colaboración entre lo humano y lo no humano puede potenciar el aprendizaje para ambos. Por eso, una estrategia para abordar la educación Transdigital podría considerar ocho fases para aprender (Figura 6) (Escudero-Nahón, 2018, p. 158).

Figura 6

Educación Transdigital



Colaborar con hardware y software para aprender implica admitir que hay funciones que realizan mejor los no humanos, como sensorizar el ambiente y crear datos específicos; hay funciones que se realizan mejor con la colaboración de los humanos y los no humanos, como ordenar información, conocer nuevos problemas o potenciar inteligencias específicas; y, hasta ahora, hay funciones que realizan solo los humanos: la intuición, la reflexión profunda y la innovación.

Desafíos de la Educación Transdigital

El término Transdigital es útil para revisar nociones clave sobre la educación; básicamente, admite que lo no humano es parte relevante de la red de aprendizaje y que eso nos hace humanos, no más humanos, sino humanos. Comprender lo anterior implica el desafío de descentrar, otra vez, al ser humano y admitir que las cosas potencian los resultados educativos y no solo son un accesorio, sino un nodo valioso en la red heterogénea de la educación.

Los capítulos que comprenden este libro son abordajes al fenómeno educativo que aportan valiosas reflexiones sobre cómo entender los escenarios educativos inéditos. El término Transdigital no se ha construido de manera deductiva; es decir, no ha sido extraído de literatura previa para confirmar en los escenarios educativos su presencia o ausencia. Todo lo contrario. El término Transdigital y su definición correspondiente está en proceso de construcción y son precisamente capítulos de libro como los que usted encontrará en este libro los que ayudan a ir precisando qué es la educación Transdigital. O, para decirlo con otras palabras, estamos aprendiendo a definir qué es la educación Transdigital gracias al concurso de cosas como los PDF, el trabajo de las y los colegas, la página web que alojará este libro, el software con que se construido la editorial Transdigital, opiniones en las redes sociales, las citas científicas que nos hagan, las aplicaciones de inteligencia artificial, los mensajes de correo electrónico… todo, todo lo humano y lo no humano nos ayuda a aprender qué es lo Transdigital.

Referencias

Escudero-Nahón, A. (2015). La universidad como proyecto ético en la posmodernidad. *Edetania*. *Estudios y Propuestas Socio-Educativas*, 159–175.

Escudero-Nahón, A. (2018). Redefinición del “aprendizaje en red” ante la cuarta revolución industrial. *Apertura*. *Revista de Innovación Educativa*, *10*(1), 149–163. https://doi.org/10.18381/ap.v10n1.1140

Escudero-Nahón, A. (2021). Metasíntesis sobre la narrativa educativa durante la pandemia por COVID 19. *Diálogos sobre Educación*, *12*(22), 1–28. https://doi.org/10.32870/dse.v0i22.849

Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje* (6th ed.). Pearson.

Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. *Conectados en el Ciberespacio*, 5, 77–90.

White, B. Y. (1985). Thinking about learning about thinking: An interview with Seymour Papert. New Ideas in Psychology, 3(3), 287–292. https://doi.org/10.1016/0732-118X(85)90025-X

Educación Transdigital

ISBN: 978-968-9724-08-7

Trans digital editorial