

# Aportaciones a la educación transdigital

## *Contributions to transdigital education*

ROSALBA PALACIOS-DÍAZ\*

La educación transdigital propone que hay una importancia simétrica entre lo humano y lo no humano al momento de aprender, que el aprendizaje no es una prerrogativa humana y el aprendiz siempre ha utilizado recursos para aprender. Esta perspectiva ofrece un panorama educativo con alcances fuera de los límites institucionales y cercano a la construcción personal del aprendizaje. Este trabajo ofrece aportaciones a la educación transdigital desde el análisis sobre la transversalidad que caracteriza la tecnología digital en la vida cotidiana. Estas aportaciones son resultado de una investigación documental que aborda antecedentes históricos, propuestas conceptuales, caracterizaciones, comparaciones y clasificaciones que sustentan la propuesta. Así, la educación transdigital observa que el aprendizaje ocurre de manera espontánea dentro de una red educativa cuando se asocian elementos humanos y no humanos. Por ello, el aprendiz sustenta cambios al contexto educativo a partir de la relación humano-tecnología digital y el residuo de esa asociación es el conocimiento. En este sentido, es necesario profundizar la discusión sobre la red educativa de asociaciones, el aprendizaje de lo no humano y la metodología de la educación transdigital.

*Transdigital education proposes that there is a symmetrical importance between the human and the non-human when learning; that learning is not a human prerogative, and that the learner has always used resources to learn. This perspective offers an educational landscape with scopes outside institutional boundaries and close to the personal construction of learning. This work offers contributions to transdigital education from the analysis of the transversality of digital technology in everyday life. These contributions are the result of a detailed documentary research where historical background, conceptual proposals, characterizations, comparisons, and classifications that support the proposal are addressed. Thus, transdigital education observes that learning occurs spontaneously within an educational network when human and non-human elements are associated. Therefore, the learner sustains changes to the educational context from the human-digital technology relationship and the residue of this association is knowledge. In this sense, it is necessary to deepen the discussion on the educational network of associations, the learning of the non-human and the methodology of transdigital education.*

**Palabras clave:**  
educación transdigital, tecnología digital, aprendizaje híbrido

**Keywords:**  
transdigital education, digital technology, hybrid learning

**Recibido:** 29 de junio de 2021 | **Aceptado para su publicación:** 7 de abril de 2022 |

**Publicado:** 21 de abril de 2022

**Cómo citar:** Palacios-Díaz, R. (2022). Aportaciones a la educación transdigital. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, (58), e1314. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2022\)0058-014](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2022)0058-014)

\*Maestra en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje por la Universidad Autónoma de Querétaro. Profesora de cátedra en la Facultad de Lenguas y Letras de la misma universidad. Líneas de investigación: estudios sobre la experiencia educativa, desarrollo teórico del concepto de educación transdigital, investigación educativa con tecnología digital. Correo electrónico: [rpalacios305@alumnos.uaq.mx](mailto:rpalacios305@alumnos.uaq.mx) / <https://orcid.org/0000-0001-6044-4613>



## INTRODUCCIÓN

**E**n el ámbito educativo se ha empleado de forma amplia la tecnología digital en diferentes modalidades, como la educación a distancia, el aprendizaje mixto o la educación presencial. Asimismo, el análisis sobre la mejora en el aprendizaje derivado del uso de la tecnología digital se ha dispersado entre contextos educativos; es decir, se modela el aprendizaje desde experiencias únicas que suceden, por ejemplo, en un salón de clase, en un curso masivo en línea o en una plataforma educativa. Sin embargo, algunas teorías han reconocido los elementos heterogéneos que pueden asociarse a fin de transformar algo.

En los años ochenta, el sociólogo Bruno Latour (2008) propuso la teoría del actor red, en la cual se reconoce que la asociación entre elementos humanos y no humanos ocurre en red y posibilita la formación de agencias, esto es, individuos asociados con objetos y estructuras de la cotidianidad como una señal de tránsito, un edificio, un instructivo o un artefacto, por mencionar algunos, que son elementos significativos para generar la acción social. Dicha teoría expone que los eventos y experiencias son articulaciones entre elementos heterogéneos y su prevalencia está relacionada con la fortaleza de la conexión.

Por otro lado, el conectivismo (Siemens, 2010) sugiere que el uso eficiente de las redes digitales de información y comunicación favorece el aprendizaje en un contexto no limitado a secuencias instruccionales, y donde la alfabetización digital es altamente valorada. De igual modo, propone que el aprendizaje puede ocurrir en inteligencias digitales y que, conectadas con el individuo, producen nodos que sostienen el funcionamiento de la red de aprendizaje.

Actualmente, se ha superado la etapa de inducción de la tecnología digital. La educación transdigital refiere transformaciones continuas en la educación derivadas de las asociaciones entre humanos y tecnología digital, en las que elementos heterogéneos participan en el aprendizaje mientras su uso sea relevante (Escudero-Nahón, 2021). Esta teoría concentra la noción del aprendizaje en la transformación y el uso espontáneo de recursos.

Si bien la transformación es un elemento inherente al progreso tecnológico, la transversalidad es otro enfoque que debe ser explorado y expuesto con relación al cambio progresivo de la educación. En este contexto, nuestro trabajo pretende aportar a la educación transdigital desde la condición de transversalidad de la tecnología digital en el ámbito educativo, considerando la naturaleza de las acciones que ejercen los participantes y los espacios donde ocurren las experiencias de aprendizaje.

## MÉTODO

Para nuestro estudio, recurrimos a la cartografía conceptual, que es un método de análisis útil para el desarrollo de conceptos a partir de ejes de categorización. De acuerdo con Tobón (2012), la cartografía conceptual consta de los siguientes pasos:

### *Identificación del concepto sobre el que se aplica la cartografía*

Esta cartografía tuvo como objetivo hacer aportaciones conceptuales a la educación transdigital.

### *Búsqueda documental*

En esta etapa recuperamos teorías y conceptos que han observado la presencia de la tecnología digital en los procesos de enseñanza-aprendizaje y que consideran también la relación humano-digital. Para la unidad de análisis, seleccionamos textos de tipo *handbook*, que son “libros de referencia concisos que cubren una temática particular” (Merriam-Webster, s.f.). Los temas, de acuerdo con el propósito del estudio, fueron: teorías del aprendizaje, educación a distancia, *e-learning*, entorno personal de aprendizaje, aprendizaje ubicuo y móvil, *networked education* y *technology enhanced learning*. Del mismo modo, elegimos textos sobre conectivismo y la teoría del actor red, porque consideramos que ambos conceptos contribuyen de forma sustancial y pertinente a explicar la relación humano-digital en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

### *Selección de ejes de análisis*

La cartografía conceptual es un método que propone ocho ejes de análisis sobre conceptos o teorías: ejemplificación, noción, categorización, caracterización, diferenciación, subdivisión, vinculación y metodología (Tobón, 2012). A partir de estos ejes, se genera el dominio conceptual al aplicar el análisis correspondiente a cada categoría.

Debido a que el concepto de educación transdigital es emergente, no existen referentes metodológicos, de categorización ni ejemplificación. En consecuencia, omitimos estos tres ejes de análisis para este trabajo. En su lugar, incorporamos el eje de historia, pues es pertinente trazar un seguimiento cronológico acerca de la irrupción y la posible presencia permanente de la tecnología digital en el ámbito educativo. En este sentido, y debido a que el análisis hace hincapié en el ámbito educativo, excluimos también la categoría de vinculación.

Con las consideraciones mencionadas, formulamos las preguntas correspondientes a los ejes de análisis seleccionados para la cartografía conceptual.

Tabla 1. Preguntas de investigación de la cartografía conceptual

Eje de análisis	Pregunta de investigación
Historia	¿Cuáles son los precedentes históricos de la educación transdigital?
Noción	¿Cuáles son los conceptos o teorías afines a la educación transdigital?
Caracterización	¿Cuáles son las características de la educación transdigital?
Diferenciación	¿Cuáles son las diferencias entre los conceptos similares y la educación transdigital?
Subdivisión	¿Cómo se clasifica la educación transdigital?

Estas cinco categorías se presentan en la siguiente sección con este orden: historia, noción, caracterización, diferenciación y subdivisión.

## DESARROLLO

### *Antecedentes de la educación transdigital*

Una modalidad tradicionalmente vinculada al desarrollo tecnológico es la educación a distancia, acerca de la cual se empezó a indagar a finales del siglo XX. La mayoría de las investigaciones se centraban en la elección de tecnología o medios, con enfoque en el desempeño y el proceso de evaluación entre grupos experimentales. Los estudios sobre educación a distancia en Estados Unidos registran eventos relevantes que sintetizan el aprendizaje con tecnología (ver tabla 2). Con la aparición y disponibilidad de las computadoras personales durante la década de los ochenta, la tecnología digital comenzó a aportar recursos valiosos para la educación a distancia, como el video, el hipertexto y la inteligencia artificial (Mason & Rennie, 2008).

Tabla 2. Recopilación de investigación relevante sobre educación a distancia en Estados Unidos

Fecha	Evento
1926	Primeros estudios sistemáticos sobre educación por correspondencia
1949	Primeros estudios sobre la televisión educativa
1960	Publicación de estudios por el Correspondence Education Research Project, que reportan evidencia de efectividad de la educación a distancia comparada con modelos presenciales
1972	Publicación de teoría sobre el aprendizaje autónomo

Fuente: Adaptado de Black (2019).

A la par, durante el siglo XX emergieron las teorías del aprendizaje que fundamentaron los modelos educativos y sus aplicaciones con la tecnología. Primero, el conductismo, que proponía que el aprendizaje sucede cuando se aplica un sistema de recompensas; después, el cognitivismo, que observa al aprendizaje como algo medible y objetivo que es organizado en el cerebro; y, finalmente, el constructivismo, que percibe el aprendizaje como un elemento que se construye de forma social y mediante el cual los aprendices pueden generar sus propios entornos educativos (Carliner & Shank, 2008).

No obstante, la digitalización de los procesos educativos en todos sus niveles y los cambios constantes en las tecnologías de la información y la comunicación suponen la necesidad de un replanteamiento teórico y operativo de la educación. Aunado a esto, la educación no formal ha cobrado relevancia, por lo que organismos educativos han tratado de sistematizar los recursos existentes en la periferia institucional e incorporar nuevos esquemas de aprendizaje (Mason & Rennie, 2008).

La educación con tecnología digital ya no es algo novedoso o meramente formal. Ha superado el arquetipo institucional, es decir, el eje del aprendizaje no está anclado de

manera absoluta a la escuela formal; el aprendiz realiza indagaciones de acuerdo con sus circunstancias cambiantes auxiliado por la tecnología digital disponible.

### **ACLARACIONES CONCEPTUALES SOBRE LA EDUCACIÓN TRANSDIGITAL**

En la educación transdigital, la transformación sobre redes y sistemas educativos, provocada por la actuación de agentes humanos y no humanos, es el eje de análisis para el enfoque de la investigación empírica (Escudero-Nahón, 2021). Por ello, es necesario revisar el fundamento de esta aserción para conformar un escenario de la manera en que se relacionan los elementos que actúan durante las actividades educativas.

En la actualidad, no se piensa en la tecnología digital como un elemento separado de los procesos educativos. Asociados, lo humano y lo digital, tienen la posibilidad de formar una agencia que se ubica dentro de una extensa red en constante renovación. En este sentido, Latour (2008) plantea que las asociaciones ocurridas en red son responsables del cambio social o del funcionamiento de algo, y están compuestas por actantes –responsables de la acción–, mediadores –que transportan información– y figuras –el objeto de la acción–, que pueden ser humanos, o no. Sin embargo, también se hace la observación de que las asociaciones no son duraderas y, de forma aleatoria, se modifican o desaparecen. Este modelo puede adaptarse al espacio educativo (ver figura 1); es decir, se observa la función y la asociación dentro de la red, lo que posibilita la recuperación de datos sobre los actantes durante los eventos de enseñanza-aprendizaje. Con ello, es viable el análisis de la utilidad, replicabilidad y vigencia de las asociaciones, sin importar lo impredecible del contexto en el que suceden.



Figura 1. Modelo de agencia transdigital. Fuente: Adaptado de Latour (2008).

En este punto, es pertinente enunciar un ejemplo de agencia transdigital: un curso en el cual el docente diseña una presentación para una sesión presencial y esta es proyectada por algún dispositivo conectado a un ordenador personal ante un grupo de estudiantes. Para este ejemplo, se considera a uno de los estudiantes como actante dentro de la agencia. En esta agencia transdigital, podemos identificar a un primer actante, el docente,

que toma el rol de la presencia educadora, la cual utiliza un mediador: el ordenador. El mediador expone una figura que, en la agencia transdigital, es el objeto educativo. Completando la agencia hay un actante adicional, el estudiante, que en el modelo toma el rol del aprendiz. Todos estos elementos están contenidos en una red educativa, que posee una latencia de elementos que posibilitan la formación de una nueva agencia. Si se ha incidido en el estado del aprendizaje, se trata entonces de una agencia transdigital.

Sin embargo, hay variaciones acerca de la naturaleza de la asociación. ¿El estudiante habrá ignorado la presentación? ¿Habrà obtenido un nuevo aprendizaje? Si no se ha logrado un aprendizaje, se trata entonces de una asociación común. Esto ocurre porque hay una falta de involucramiento de uno de los elementos de la asociación. La agencia transdigital funciona mientras la asociación es fuerte e involucre a todos sus elementos; si la asociación es laxa, finalmente, desaparece. ¿Qué pasaría si se elimina a alguno de los elementos de la asociación? ¿Y si el curso se da en línea? ¿Cómo se modifican los roles de la asociación? Estas preguntas plantean la complejidad y flexibilidad de las asociaciones educativas con la presencia transversal de la tecnología digital (ver tabla 3).

Tabla 3. Ejemplos de actividad y roles en la educación transdigital

Actividad / roles	Aprendiz	Presencia educadora	Objeto educativo	Mediador
Asistir a clase presencial con presentaciones digitales	Estudiante	Docente	Presentación	Proyector, cuaderno, lápiz
Tomar un curso en línea gestionado por plataforma educativa	Estudiante	Facilitador	Recursos en plataforma, foros	Dispositivo móvil u ordenador
Búsqueda de información en base de datos	Inteligencia digital	Usuario	Formulario de recuperación de datos	Dispositivo móvil u ordenador
Consultar un tutorial digital	Usuario	Contenidos digitales	Video, audio, hipertexto, PDF, animaciones	Dispositivo móvil u ordenador
Continuar la actividad académica en el hogar	Estudiante	Familiar, docente a distancia	Video, audio, hipertexto, PDF, animaciones	Dispositivo móvil u ordenador
Asistir a una capacitación presencial corporativa	Trabajador, operador	Capacitador	Presentación	Proyector, cuaderno, lápiz

La tabla 3 muestra ejemplos de la flexibilidad de roles y actividades que son posibles debido a la amplia presencia de la tecnología digital. También, los escenarios posibles se incrementan para generar agencias transdigitales, porque se ha extendido la red educativa.

Otro elemento de la teoría de Latour es la red en la que ocurre la asociación. Durante el siglo XX, una red era percibida como un contexto de vinculación, mientras que en la actualidad su representación justa está en la World Wide Web. Las asociaciones en esta son heterogéneas y, como lo observó Latour (2008), son ensamblajes vibrantes que prevalecen en tanto sean de utilidad. En ese sentido, la experiencia del internet facilita y potencializa procesos en distintos ámbitos

disciplinares, en particular en el aprendizaje. Acerca del aprendizaje conectado, Siemens (2010) identifica que:

- La red de aprendizaje entendida desde el conectivismo supone un escenario donde las entidades educativas, como el objeto de aprendizaje, el estudiante o el docente, actúan en continuidad para fortalecer su enlace con el todo.
- El aprendizaje informal se ocupa, de forma significativa, para adquirir conocimiento a través de redes personales, tareas laborales y comunidades de práctica.
- El aprendizaje puede ocurrir fuera del cerebro humano, es decir, el aprendizaje también sucede en las inteligencias artificiales o en las organizaciones.
- Las habilidades de evaluar y elegir qué aprender son valiosas, así como el reconocimiento de las conexiones durante el aprendizaje. Estas habilidades son de suma importancia en un entorno inundado de información, es decir, discernir el significado de algo de entre el caos.
- La tecnología realiza varias operaciones cognitivas.
- El conocimiento ya no se adquiere de forma lineal.

Del mismo modo, es observable la autogestión en el aprendizaje transdigital. Al respecto, modelos de aprendizaje en línea han dado cuenta del estudio independiente que ocurre cuando el proceso educativo no se da de forma síncrona; es decir, la enseñanza y el aprendizaje no ocurren en un mismo espacio o tiempo. El aprendiz ejerce dominio sobre las metas, recursos y decisiones de evaluación. Asimismo, se destaca la motivación y la competencia tecnológica (Grahame & Diehl, 2019).

## CARACTERÍSTICAS DE LA EDUCACIÓN TRANSDIGITAL

Como mencionamos, las asociaciones humano-digital producen agencias transdigitales que, además de su condición transformadora, son posibles gracias a la presencia de la tecnología digital en la cotidianidad. En este sentido, se han identificado cuatro características de la educación transdigital: ubicua, espontánea, cooperativa y asociada (ver figura 2).

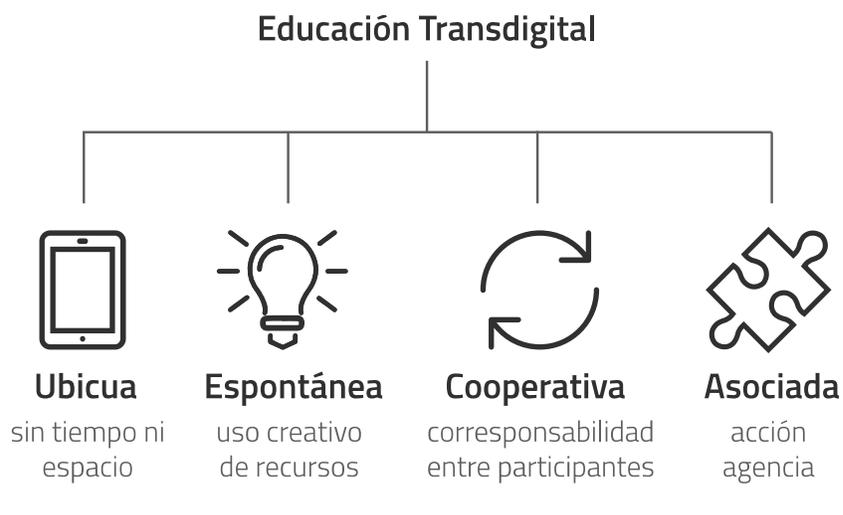


Figura 2. Caracterización de la educación transdigital.

### *Ubicua*

La ubicuidad en el aprendizaje es una característica que ha sido posible debido al uso de dispositivos digitales, cuya conexión permanente a la red digital ha dado acceso flexible a los recursos de aprendizaje desde casi cualquier lugar (Sampson & Zervas, 2013). Este contexto ubicuo supone, también, la utilización de recursos novedosos que emplea el e-learning. De forma notable, el diseño de recursos en este se enfoca en dimensiones personales y colectivas, así como en recrear escenarios vivenciales, lúdicos o de interacción social (Gourova, Asenova & Dulev, 2013).

Por ello, la ubicuidad tiene la posibilidad de transformar su condición de característica a modalidad de aprendizaje porque es hipermedial, centrada en el usuario, exploratoria, vivencial e inmersiva, cualidades singulares que merecen ser objeto de estudio y desarrollo.

### *Espontánea*

El desarrollo tecnológico que permea en las redes digitales de comunicación social y comercial no se ha diseñado con propósitos educativos; no obstante, hay un uso creativo y legítimo de estos recursos en el aprendizaje (Mason & Rennie, 2008). Un ejemplo de este uso creativo son los contenidos hipermedia que se distribuyen a través de espacios digitales no lineales y flexibles (Ping & Macredie, 2005). Estos recursos se ajustan a las necesidades individuales, como el ritmo y tipo de aprendizaje, la temporalidad, y los conocimientos previos.

Por otra parte, la condición espontánea de la educación transdigital se observa también en la flexibilidad de los roles educativos; por ejemplo, el rol docente es sustituido por la presencia educadora, que es una guía que afianza y dirige los posibles resultados mediante experiencias que facilitan el aprendizaje (Grahame & Diehl, 2019). Con base en esta premisa, recursos como el video, el gráfico, el texto o el audio pueden constituirse como una presencia educadora. De la misma forma, las inteligencias digitales como el *machine learning* aprenden a partir de los hábitos del usuario durante el uso de aplicaciones para solventar las peticiones en diversos contextos electrónicos (Magoulas & Chen, 2005), es decir, toman el rol de aprendiz.

### *Cooperativa*

El aprendizaje requiere una red educativa y en ella se vinculan elementos cuya actividad es predominantemente horizontal; es decir, existe corresponsabilidad, dependencia, transversalidad, proximidad y proactividad, sin jerarquías permanentes, entre los elementos partícipes de ellas (Díaz et al., 2010). Estos atributos se activan a fin de aprender algo, pero a diferencia de la noción constructivista que sustenta el aprendizaje en la socialización (Grahame & Diehl, 2019; Schunk, 2012), la participación de elementos humanos y no humanos en la agencia transdigital es un vínculo de ayuda al ser cooperativa.

## Asociada

La asociación entre elementos en una red aparece y prevalece mientras sea de utilidad; en otro caso, pierde sentido y puede desintegrarse (Latour, 2008). En la educación, el individuo se asocia a herramientas, digitales y físicas, que median la acción. Esta acción es posible debido a la disponibilidad de las redes digitales de comunicación e información y, particularmente, a dos ocurrencias clave que suceden en ellas: el involucramiento y el flujo (Mason & Rennie, 2008). El involucramiento está relacionado con la aportación de contenidos de parte del actante dentro de una red educativa, mientras que el flujo está vinculado a la abundancia de información y su distribución en la red digital.

También, la asociación humano-digital sugiere una gestión del conocimiento que evoluciona de acuerdo con el estado de la información. Comienza con la alimentación e intercambio de datos que son materia prima de la información, continúa con el conocimiento que, finalmente, se transforma en aplicaciones sobre contextos educativos (Carliner & Shank, 2008).

Cuando una agencia transdigital humano-digital es exitosa, es posible buscar las causas en sus características técnicas, empíricas o heurísticas. Esto, con la finalidad de replicar las agencias eficientes.

## OTROS CONCEPTOS COMPARABLES A LA EDUCACIÓN TRANSDIGITAL

Diversos conceptos en el aprendizaje han dado cuenta de la transversalidad de la tecnología digital en el escenario educativo. No obstante, para fundar estos conceptos se ha destacado el uso de la teoría constructivista, porque propone la construcción de saberes a partir de escenarios contextualizados, es decir, se reproducen experiencias temáticas en las cuales la participación de la comunidad de aprendizaje es fundamental durante la acción de hacer y conocer (Mason & Rennie, 2008). En contraste, la educación transdigital pondera, además, la red en la que actúan elementos de índole heterogéneo.

A partir de la presencia transversal de la tecnología digital, se han identificado cuatro conceptos similares a la educación transdigital, que son adicionales a los ya mencionados por Escudero-Nahón (2021): educación a distancia, educación virtual, e-learning y aprendizaje adaptado (ver tabla 4).

Tabla 4. Otros conceptos similares a la educación transdigital

Elementos	Educación Transdigital	Educación a distancia	Educación virtual	e-learning	Aprendizaje adaptado
Tecnología	Dispositivos digitales	Correo, televisión, dispositivos digitales	Tecnología virtual	Entornos virtuales web	Dispositivos móviles
Enfoque de la información	Basado en aprendiz (humano o digital)	Basado en contenidos	Centrado en la creación de escenarios de aprendizaje	Centrado en el estudiante	Centrado en estudiante y adaptado de acuerdo con dispositivo

Roles	Presencia educadora, aprendiz, mediador, red educativa	Presencia educativa, estudiante, contenidos	Estudiante, escenario educativo, Presencia educativa	Estudiante, facilitador, contenidos	Estudiante, el facilitador es opcional, contenidos
Ámbito	Institucional, corporativo, personal	Institucional, corporativo	Institucional, corporativo	Institucional, corporativo	Institucional, ubicuo

Fuente: Adaptado de Brogan (2008), Dron (2019), Sampson y Zervas (2013), y Weiss y colaboradores (2006).

### *Educación a distancia*

Esta emerge como una forma de alcanzar poblaciones que no tienen acceso a la educación convencional. Ocurre a través de medios masivos y métodos instruccionales, en los que el estudiante es la pieza central del aprendizaje (Dron, 2019). Por su operatividad, esta modalidad ha estado vinculada a la industria porque una de sus dependencias centrales es el desarrollo tecnológico. En ese sentido, la proliferación de herramientas digitales en la web ha sido el marco para afianzar la relación operativa entre la educación a distancia y el uso de recursos digitales en línea, particularmente, con la adopción de entornos personales de aprendizaje, que se componen de la elección y el ordenamiento de los recursos y las herramientas digitales aplicados en contextos personales de estudio, como los recursos textuales, de animación, video, los simuladores, lecciones o tutoriales, entre otros (Magoulas & Chen, 2005).

No obstante, la educación a distancia ha limitado su enfoque al estudio autorregulado, pero formal del estudiante. Esto, dentro de los parámetros de la tecnología seleccionada para su operación; es decir, no prevé rasgos del aprendizaje espontáneo que se obtiene, en su mayoría, de los recursos no formales ni tampoco aprovecha el recorrido intermodal para solventar brechas cognitivas u operativas durante la obtención del conocimiento.

### *Educación virtual*

Esta se ocupa, preponderantemente, de la generación del escenario de aprendizaje virtual. Para cumplir con este objetivo, se emplea la tecnología virtual, la cual no se limita a lo digital, sino que incluye todos aquellos sistemas que recrean experiencias estructuradas que permitan al estudiante acceder a una interpretación de la realidad (Weiss et al., 2006). Se espera que un individuo se involucre, de forma interesante, sensorial e interactiva, con una experiencia virtual (Burbules, 2006). Sin embargo, la educación virtual tiene límites claros y, por ello, su impacto se reduce a un acto educativo que, por lo regular, es predecible en términos conceptuales, operativos y tecnológicos.

### *e-learning*

Este modelo concentra los eventos y recursos educativos dentro de la World Wide Web, apoyado por fenómenos propios de su contexto, como las redes sociales o el software libre, por mencionar algunos. En el espacio web, el aprendizaje es centrado

en el estudiante, en el que se promueven la reflexión, el entendimiento y la práctica de conceptos (Mason & Rennie, 2008). En consecuencia, los contenidos no están alojados en un canal único, sino que son distribuidos y disgregados en recursos, repositorios, herramientas y plataformas en beneficio de un acceso diversificado.

Estudios sugieren que la adopción del e-learning ha sido menor que las proyecciones iniciales debido a la falta de implementación de modelos y conceptos surgidos de la investigación educativa; la competitividad de venta entre software educativo; ideas imprácticas; espacios basados en evaluación; aprendizaje en línea significativamente menor que el presencial; y elección de modelos erróneos técnicos y pedagógicos (Shank, 2008). Estos hallazgos exponen una falta de diálogo entre las corporaciones que diseñan los instrumentos tecnológicos y la investigación pedagógica que los utiliza. Asimismo, se percibe la necesidad de nuevos modelos técnicos y pedagógicos que traduzcan mejor las relaciones y los procesos que se accionan durante el aprendizaje con tecnología digital.

### *Aprendizaje adaptado*

Este se refiere a las experiencias educativas que se adaptan a las características individuales con la finalidad de favorecer la satisfacción, la velocidad y la eficiencia del aprendizaje. Este concepto se ajusta mejor a las características de los dispositivos móviles, que proveen experiencias sin lugar ni tiempo. La adquisición de conocimiento comienza en el aula, pero puede expandirse hacia otros lugares y mantener la comunicación con la comunidad de aprendizaje a través de habilidades y disponibilidad tecnológica (Tan, Liu & Burkle, 2013). En el aprendizaje adaptado, el estudiante selecciona, combina y coordina estrategias que se focalizan en el uso, confiabilidad y disponibilidad de sistemas de gestión de contenidos diseñados para todo tipo de dispositivos (Mason & Rennie, 2008).

Aunque el aprendizaje adaptado incluye aspectos relevantes del uso de la tecnología digital, como los espacios educativos –formales y no formales–, y destaca la cualidad ubicua de estos, ha centrado su estudio en el desarrollo instrumental de los recursos; es decir, hay una concentración en la actividad y la forma en la que esta es mostrada al usuario.

## **CLASIFICACIÓN DE LA EDUCACIÓN TRANSDIGITAL**

El ámbito formal de la educación con tecnología digital tiene el objetivo de instruir de forma intencionada para generar una validación institucional. Sin embargo, este ámbito no está exento del uso de recursos no formales por parte del aprendiz para apoyar su propio aprendizaje. El fenómeno se replica en el ámbito no formal, esta vez, con apoyo de recursos formales. Por ello, en la educación transdigital se han identificado dos ámbitos de acción: educación transdigital cuasiformal y educación transdigital cuasi-no formal (ver figura 3).

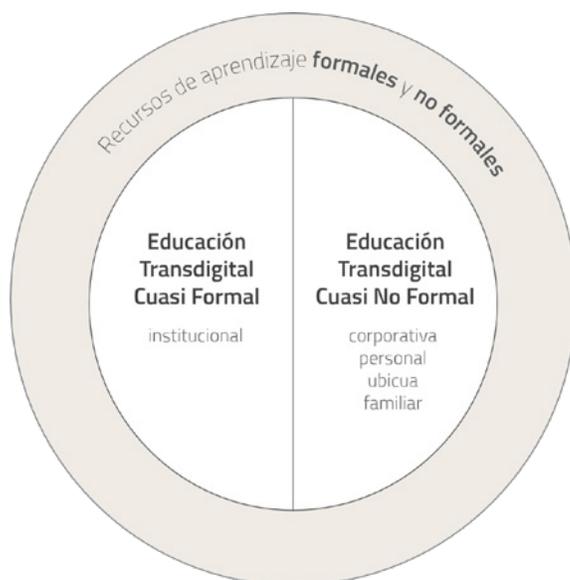


Figura 3. Subdivisión de la educación transdigital.

### *Educación transdigital cuasiformal*

El aprendizaje formal es intencional, organizado y estructurado; sus contenidos están vinculados a un currículo y ocurren, generalmente, dentro de las instituciones educativas (Tan, Liu & Burkle, 2013). En espacios de aprendizaje formal, en particular en línea, se modela a partir de tres objetivos: el soporte necesario para el aprendizaje; cómo evaluar y comunicar los resultados de este proceso; y cómo generar una experiencia educativa efectiva, atractiva y accesible para todos los involucrados (Koper, 2005).

Por otro lado, ante la ausencia física del docente en espacios institucionales digitales, se han propuesto modelos para facilitar la experiencia educativa del aprendiz. Estos modelos tienen como objetivo modular la conducta dentro de entornos virtuales; por ejemplo, para facilitar el discurso colaborativo se ha propuesto: identificar áreas de acuerdo y desacuerdo durante dinámicas virtuales; tratar de llegar a un consenso y comprensión temáticas; alentar, reconocer y reforzar las contribuciones de los estudiantes; establecer el clima para el aprendizaje; atraer a los participantes y provocar una discusión; y evaluar la eficacia del proceso (Grahame & Diehl, 2019).

En espacios digitales de aprendizaje formal, el estudiante ingresa a las instituciones equipado con herramientas tecnológicas y redes personales de información, con la expectativa de utilizar esos recursos durante su educación (Mason & Rennie, 2008). Sin embargo, hay una reticencia entre los docentes acerca del uso oportuno de la tecnología y sus posibles aplicaciones dentro de las aulas. Ante esto, la actualización de las tecnologías de la información y la comunicación y la capacitación a docentes se han convertido en una ocupación institucional.

La discordancia tecnológica que puede darse entre aprendiz, presencia educadora y red educativa, disponibilidad de fuentes de conocimiento no formal y presencia de dispositivos digitales ha provocado un empleo inusitado de recursos corporativos, personales, ubicuos o, incluso, familiares, de impacto significativo en la formación.

### *Educación transdigital cuasi-no formal*

La nube informática gestiona grandes cantidades de datos. Sus sistemas de etiquetado han facilitado la consulta y obtención de información desde dispositivos de bajo costo. Aunado a esto, las conexiones digitales incrementan su velocidad y se benefician de arquitecturas informáticas eficientes y robustas para ofrecer servicios de aplicaciones en línea (Weber, 2013). En este contexto, las corporaciones han comercializado los espacios y han obtenido datos valiosos para su explotación financiera. No obstante, también han aportado modelos y medios innovadores para el desarrollo educativo; ejemplos de ello son el uso potencializado de las redes sociales que promueven el interés, la identificación o la aspiración personal; el sistema de evaluación de productos (Mason & Rennie, 2008); o el aprovechamiento de herramientas multimedia, como la realidad aumentada, la animación y el video, en la capacitación (Grahame & Diehl, 2019). Mención aparte merece el desarrollo corporativo de herramientas y plataformas digitales que han mediado el aprendizaje personal.

Por otro lado, la práctica personalizada de aprendizaje se ha constituido en un aspecto relevante en la educación transdigital cuasi-no formal. Se refiere no solo al control, sino también a la responsabilidad del aprendizaje. Estas características son compatibles con conceptos utilizados en la educación a distancia que favorecen la obtención del conocimiento durante la práctica personalizada de aprendizaje: el diálogo, la estructura y la autonomía (Shearer & Park, 2019). El diálogo se establece con los actantes de la red educativa y, si se practica regularmente, contribuye al desarrollo de habilidades transversales de comunicación. La estructura se refiere a la independencia del aprendiz para elegir y operar su propia red educativa, en términos de tiempo, metas, mediadores y objetos educativos. Todo esto requiere un grado significativo de asertividad en las decisiones del propio aprendizaje, es decir, la autonomía es determinante para la adquisición del conocimiento.

Completando el marco en el que ocurre la educación transdigital cuasi-no formal, es pertinente mencionar la ubicuidad que proporciona la tecnología digital y cómo esta ha influido para extender la red educativa hacia entornos familiares. Al respecto, se puede citar el modelo 5R de contenidos en el aprendizaje adaptativo: dispositivo, contenidos de aprendizaje, aprendiz, lugar y tiempo (Tan, Liu & Burkle, 2013). Este modelo tiene implicaciones en la movilidad de la red educativa al observar el uso espontáneo del tiempo y lugar para accionar el proceso de aprendizaje. Asimismo, la disponibilidad de dispositivos digitales de costo variable ha modificado las agencias transdigitales, porque posibilita el traslado de la red educativa de un aula física a una virtual, o a una mesa familiar.

En suma, la educación transdigital considera que el aprendizaje ocurre tras la asociación espontánea, posibilitada por la presencia transversal de la tecnología digital, en la que convergen la presencia educadora, el aprendiz, el mediador y el objeto educativo, soportados por una red educativa con múltiples variantes para generar asociaciones renovables. Las asociaciones se transforman en agencias cuando hay modificaciones al estado del aprendizaje, pero, cuando pierden su utilidad, desaparecen. Las asociaciones pueden darse en contextos cuasiformales o cuasi-no formales y sus características significativas son la ubicuidad, la asociación, la cooperatividad y la espontaneidad.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con la teoría del actor red, el concepto de simetría se aleja de las jerarquías y divisiones, en ocasiones heredadas, de los elementos que participan de lo social (Latour, 2008); es decir, se privilegia la articulación entre elementos híbridos y la relación resultante es materia sustantiva para la red (Larrión, 2019). En el ámbito educativo, la simetría cobra relevancia en contraste con la postura adoptada tradicionalmente por la pedagogía.

Durante el siglo XX, de acuerdo con trabajos de prestigio de Montessori, Bruner o Gagné, el uso de material didáctico e instrumental fue fundamental en la generación de modelos de diseño instruccional que tienen vigencia en la actualidad (Paquette et al., 2005). Sin embargo, el enfoque y la aplicación de estos modelos ha sido, predominantemente, antropocéntrico y lo no humano es considerado secundario en relación con el aprendizaje.

No obstante, en la actualidad hay una concurrencia de tecnologías que aprenden a partir de la recuperación de datos como la inteligencia artificial, el *big data* o el internet de las cosas (Escudero-Nahón, 2018). Estas tecnologías tienen capacidad de anticipar, resolver, recuperar y mostrar información, y son fundamentales en la generación de conocimiento. Este escenario muestra una falta de discusión sobre aprendizaje de lo no humano y lo que significa en términos de horizontalidad con lo humano para la generación del conocimiento.

En este sentido, las teorías del aprendizaje han sido, tradicionalmente, las estructuras conceptuales sobre las que se han diseñado los modelos de educación presencial. No obstante, con la integración transversal de la tecnología digital en la cotidianidad ha sido patente la reorganización espontánea del contexto educativo. En la actualidad, los eventos de aprendizaje son híbridos, y cualquier partícipe que incide en el estado del aprendizaje es un agente valioso en la adquisición del conocimiento; es decir, el aprender es un acto performativo del que participan elementos heterogéneos hospedados en la red educativa.

El aprendizaje no sucede de forma lineal y controlada; ocurre en una red orgánica de asociaciones espontáneas. Por ello, ha perdido importancia la escuela en la generación y adopción de saberes y, en consecuencia, se ha vuelto imperativo repensar las metodologías del aprendizaje considerando el panorama donde el individuo articula su acción con recursos, herramientas e inteligencias digitales.

La educación transdigital es un concepto que supera las posturas prometedoras de una tecnología digital por venir. Este trabajo propone un enfoque concreto de aprendizaje con tecnología digital que observa cinco características fundamentales: ubicua, espontánea, cooperativa, intermodal y asociada. En este sentido, el aprendizaje puede solventar cambios sustanciales a su contexto educativo al hacer uso de la tecnología digital, ya sea en un salón de clases, en un entorno familiar o en la ubicuidad, transitando constantemente entre modalidades.

También, observamos un intercambio de roles educativos complementado con nuevas formas de obtención de conocimiento; esto supone que cualquier participante en un evento que tenga como objetivo que se aprenda o se enseñe algo puede asumir roles y adoptar métodos, de forma espontánea, dentro del esquema educativo. Hay, además, una dependencia del desarrollo tecnológico y educativo derivada

de la relación cooperativa entre elementos actantes; mientras las inteligencias digitales recurren a la asociación humano-digital para favorecer la captura sensorial, la mente humana depende de las asociaciones con tecnología digital para conocer.

Por otro lado, se solidifican los modelos de educación institucional que recurren a figuras y procesos de enseñanza digitalizados. El entendimiento de cómo se ha modificado el eje del aprendizaje, así como la adopción de una cultura de asociación tecnológica, proyectará la investigación educativa hacia escenarios inéditos de enseñanza-aprendizaje.

Este análisis resulta de utilidad para plantear nuevas líneas de investigación que coadyuven al desarrollo de modelos educativos, recursos y herramientas que observen cómo sucede el aprendizaje con tecnología digital. Futuras investigaciones deben explorar la operatividad y metodología de la educación transdigital, así como sus concatenaciones relevantes, para generar nuevos productos del conocimiento, consolidados a partir de la asociación humano-digital y su actuación dentro de la red educativa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Black, L. (2019). A history of scholarship. En M. Grahame & W. Diehl (eds.). *Handbook of Distance Education*. Nueva York, EUA: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315296135>
- Brogan, P. (2008). E-learning standards. En S. Carliner & P. Shank (eds.). *The e-Learning Handbook. Past promises, present challenges*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Burbules, Ni. (2006). Rethinking the virtual. En J. Weiss, J. Nolan, J. Hunsinger & P. Trifonas (eds.). *International Handbook of Virtual Learning Environments*. Dordrecht, Países Bajos: Springer.
- Carliner, S. & Shank, P. (eds.) (2008). *The e-Learning Handbook. Past Promises, present challenges*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Díaz, J., Civís, M., Longàs, J. & López, A. M. (2010). The study of educative network organizations in the city of Barcelona, Spain: The Nou Barris District. En M. Lytras, P. Ordonez, D. Avison, J. Sipior, Q. Jin, W. Leal, L. Uden, M. Thomas, S. Cervai & D. Horner (eds.). *Technology enhanced learning. Quality of Teaching and Educational Reform* (pp. 50-54). Atenas, Grecia: Springer New York.
- Dron, J. (2019). Independent learning. En M. Grahame & W. Diehl (eds.). *Handbook of Distance Education* (pp. 47-66). Nueva York, EUA: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315296135>
- Escudero-Nahón, A. (2021). Transdigital education. Conceptual cartography. *The International Journal of Technologies in Learning*, vol. 28, núm. 2, pp. 1-20. <https://doi.org/10.18848/2327-0144/CGP/v28i02/1-19>
- Escudero-Nahón, A. (2018). Redefinición del “aprendizaje en red” en la cuarta revolución industrial. *Apertura*, vol. 10, núm. 1, pp. 149-163. <https://doi.org/10.32870/Ap.v10n1.1140>
- Gourova, E., Asenova, A. & Dulev, P. (2013). Integrated platform for mobile learning. En D. G. Sampson, P. Isaias, D. Ifenthaler & J. M. Spector (eds.). *Ubiquitous and mobile learning in the digital age*. Nueva York, EUA: Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3329-3>

- Grahame, M. & Diehl, W. (eds.) (2019). *Handbook of Distance Education* (4a. ed.). Nueva York, EUA: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315296135>
- Koper, R. (2005). Designing learning networks for lifelong learners. En R. Koper & C. Tattersall (eds.). *A Handbook on modelling and delivering networked education and training*. Berlín, Alemania: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/b138966>
- Larrión, J. (2019). Teoría del actor-red. Síntesis y evaluación de la deriva postsocial de Bruno Latour. *Revista Española de Sociología*, vol. 28, núm. 2, pp. 323-341. <https://doi.org/10.22325/fes/res.2019.03>
- Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires, Argentina: Manantial.
- Magoulas, G. D. & Chen, S. Y. (2005). *Advances in Web-Based Education: Personalized Learning Environments*. Hershey, PA: Information Science Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-690-7>
- Mason, R. & Rennie, F. (2008). *E-learning and social networking handbook: Resources for higher education*. Nueva York, EUA: Routledge. [https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00925\\_7.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00925_7.x)
- Merriam-Webster (s.f.). *Definition of handbook*. Springfield, MA: Merriam-Webster. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/handbook>
- Paquette, G., De la Teja, I., Léonard, M., Lundgren-Cayrol, K. & Marino, O. (2005). An instructional engineering method and tool for the design of units of learning. En *A handbook on modelling and delivering networked education and training*. Berlín, Alemania: Springer Berlin Heidelberg.
- Ping, J. & Macredie, R. D. (2005). Gender differences and hypermedia navigation: Principles for adaptive hypermedia learning systems. En G. Magoulas & S. Chen (eds.). *Advances in web-based education: Personalized learning environments*. Hershey, PA: Information Science Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-690-7>
- Sampson, D. & Zervas, P. (2013). Context-aware adaptive and personalized mobile learning systems. En D. G. Sampson, P. Isaias, D. Ifenthaler & J. M. Spector (eds.). *Ubiquitous and mobile learning in the digital age* (pp. 3-18). Nueva York, EUA: Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3329-3>
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje* (6ta. ed.). Estado de México, México: Pearson.
- Shank, P. (2008). The context for e-learning. En S. Carliner & P. Shank (eds.). *The e-learning handbook. Past promises, present challenges*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Shearer, R. & Park, E. (2019). Theory to practice in instructional design. En M. Grahame & W. Diehl (eds.). *Handbook of Distance Education* (pp. 260-280). Nueva York, EUA: Routledge.
- Siemens, G. (2010). Conectivismo: una teoría de aprendizaje para la era digital. En R. Aparici (ed.). *Conectados en el ciberespacio* (pp. 77-90). Madrid, España: UNED.
- Tan, Q., Liu, T.-C. & Burkle, M. (2013). Location-based environments for formal and informal learning: Context-aware mobile learning. En D. G. Sampson, P. Isaias, D. Ifenthaler & J. M. Spector (eds.). *Ubiquitous and mobile learning in the digital age*. Nueva York, EUA: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3329-3>

- Tobón, S. (2012). *Cartografía conceptual: estrategia para la formación y evaluación de conceptos y teorías*. Ciudad de México, México: CIFE.
- Weber, A. (2013). Cloud Computing in education. En D. G. Sampson, P. Isaias, D. Ifenthaler & j. m. spector (eds.). *ubiquitous and Mobile Learning in the Digital Age*. Nueva York, EUA: Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3329-3>
- Weiss, J., Nolan, J., Hunsinger, J. & Trifonas, P. (eds.) (2006). *International handbook of virtual learning environments* (vol. 1). Dordrecht, Países Bajos: Springer.