

# Narrativas tecnopedagógicas digitales

Enrique Ruiz-Velasco Sánchez, Josefina Bárcenas-López y José Antonio Domínguez-Hernández, México, UNAM-IISUE / ICAT / Newton, 2021

**Elvia Garduño Teliz\***

En los nuevos escenarios educativos que ha reconfigurado la pandemia, el manejo y el uso de tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje ha aumentado de manera significativa en los actores educativos. Sin embargo, el uso de la tecnología en el campo educativo aún se asemeja a un martillo, porque puede servir para construir o para destruir. “El Internet es extremadamente valioso si se sabe lo que se está buscando... y se tiene algún marco de comprensión que dirige hacia ciertas cosas y permite dejar otras de lado...” (Chomsky, 2012: s/p). En este sentido, es el uso —y no el manejo— el que permite construir sentidos y significados en las experiencias de aprendizaje con tecnología, por lo que los procesos de enseñanza y aprendizaje precisan evitar “recrear prácticas del pasado con tecnologías nuevas...”, es decir, usar tecnologías es hablar de procesos, no de artefactos o instrumentos, “es desarrollar el *mindware* además de trabajar el *hardware* y el *software*...” (Moravec, 2015, párr. 8).

En México y en América Latina existen numerosas experiencias y proyectos de uso de tecnologías en la educación que van desde las iniciativas de cada docente o escuela para mejorar sus prácticas y experiencias educativas, hasta políticas e iniciativas nacionales que buscan atender las diferentes brechas que subsisten más allá de lo digital; entre éstas están el proyecto socioeducativo para la integración de las TIC en educación básica en Uruguay, conocido como Plan Ceibal (2007); y la integración de las tecnologías de la información, la comunicación, el conocimiento y el aprendizaje digitales (TICCAD) en la agenda digital educativa nacional y en la Ley General de Educación en México. La agenda digital educativa establece cinco ejes rectores para su implementación en la comunidad escolar, y considera a las familias como corresponsables de la educación (SEP, 2020). Estos ejes rectores se basan en la formación docente, la construcción de una cultura digital, la producción, difusión, acceso y uso social de recursos educativos, la conectividad y la ampliación de la infraestructura, así como la investigación, desarrollo,

DOI: <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2021.174.60700>

\* Docente-investigadora de la Escuela Superior de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Guerrero (México). Doctora en Pedagogía. CE: [elvia\\_garduno\\_teliz@hotmail.com](mailto:elvia_garduno_teliz@hotmail.com)

innovación, creatividad digital y educativa. Aunque se han dado pasos importantes en la integración de tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento, aún falta mucho por hacer para su efectiva concreción en los procesos educativos; por esta razón, es patente la necesidad de contar con iniciativas claras, integrales, complejas, críticas y creativas que fortalezcan tanto las habilidades digitales como las de pensamiento.

La pandemia, además de representar la muerte y la desolación, también puede representar un parteaguas para el cambio social, es decir, para nuevos entendimientos, relaciones, interacciones y paradigmas. Los abruptos cambios de clases presenciales a virtuales, los procesos de adaptación y los replanteamientos metodológicos que han solicitado diversas voces y actores dan cuenta de que el cambio de paradigma va ligado a la priorización de habilidades integrales además de las cognitivas. En este sentido, es necesario "...construir otras formas de hacer educación, y que los cambios curriculares den cuenta de la posibilidad, la necesidad y la urgencia de vincular los contenidos disciplinares con habilidades de aprendizaje socioemocionales en las aulas..." (UNESCO, 2021: 9), pero también con nuestra cotidianidad, nuestros contextos sociales y domésticos, nuestra cultura y lenguaje. Desde esta curva de aprendizaje, nuestras concepciones y relaciones con las TICCAD pueden ser disruptivas, emergentes, convergentes, ecosóficas y teleológicas, así como adaptarse a cualquier situación, contexto, dispositivo y posibilidad de conectividad.

Entre estas propuestas y posibilidades de cambio está la tecnopedagogía, artífice de múltiples paradigmas, conceptos, metodologías, estrategias, experiencias e intenciones en diferentes contextos, actores y niveles educativos en los que convergen la tecnología, la pedagogía y la didáctica.

La obra *Narrativas tecnopedagógicas digitales* plantea el desarrollo multidisciplinar de habilidades de base a partir de la concurrencia del pensamiento, el lenguaje, la metodología, la tecnología, la didáctica y la pedagogía. Los autores discurren en torno al pensamiento computacional y la robótica como ejes articuladores de experiencias narrativas que se concretan en laboratorios cibertrónicos; es decir, en espacios de trabajo virtuales y virtuosos de convergencia tecnológica para el desarrollo de habilidades de pensamiento. Cualquier docente novel, experimentado o en formación puede encontrar en estas propuestas la valía de su sentido formativo.

En primera instancia, los autores plantean la necesaria autonomía en las decisiones y acciones en los actores educativos que intervienen y constituyen el espacio formativo como un laboratorio cibertrónico, es decir, en cualquier espacio presencial, remoto, virtual, ubicuo se debe permitir la búsqueda, la experimentación, la investigación y la exploración, así como la manipulación de objetos y entes abstractos y su posible transferencia a la concreción (Ruiz-Velasco *et al.*, 2017). En segunda instancia, se privilegian los procesos cognitivos y afectivos por encima de los productos y recursos tecnológicos, lo que favorece el desarrollo

de experiencias de aprendizaje únicas, flexibles y contextualizadas. En tercera instancia, el sentido y significado de las experiencias de aprendizaje se centra en nuestros lenguajes, el trabajo colaborativo, el intercambio dialógico, y la construcción conjunta, emotiva y motivadora de la experiencia de aprendizaje que se concreta en diversas evidencias con miras a construir un sustrato tecnológico o robot tecnopedagógico en su multidimensionalidad y complejidad.

Desde el prólogo, la obra nos presenta con claridad su propósito: “demostrar que se puede enseñar y aprender pensamiento computacional, la filosofía de lenguajes de programación informática y la robótica desde edades muy tempranas tomando como base el lenguaje natural y materno” (p. 3). Este es el punto clave que acompañará al lector en su recorrido y aprendizajes a lo largo del libro.

Los autores aluden y hacen uso de un lenguaje claro, sencillo, necesariamente reiterativo para trasladarnos a los diferentes estadios tecnopedagógicos del lenguaje natural al lenguaje artificial a través de diferentes fases y situaciones didácticas en las que aprender a programar no es un problema. Se aprende programación a través de la formulación y explicitación de un problema que puede surgir de nuestra vida cotidiana y enriquecer las situaciones escolares. En este sentido, la programación no es un aprendizaje mecánico, vinculado solamente a los niveles educativos superiores o las especializaciones técnicas; constituye un saber enseñado que se facilita desde el nivel básico a partir de las diferentes estructuras y traducciones de nuestros lenguajes y se concreta en un sustrato tecnopedagógico o robot. Desde la mirada de los potenciales lectores el libro aporta múltiples vertientes: los docentes encontrarán una invitación a la transformación de las experiencias de aprendizaje de la programación y la robótica mediante la narrativa. Los investigadores educativos hallarán una interesante e importante propuesta tecnopedagógica que puede ser el semillero de múltiples estudios documentales y empíricos vinculados a la cultura tecnológica, la cultura digital, las habilidades de base, las competencias digitales, la innovación y la creatividad. Los estudiantes de nivel superior o docentes en formación encontrarán senderos transitables hacia el desarrollo autónomo de sus propias habilidades de pensamiento a partir del lenguaje y su cotidianidad. El planteamiento tecnopedagógico del libro lo hace elegible para cualquier lector interesado en una perspectiva integral de aprendizaje a partir de la tecnología, la narrativa, el pensamiento y el lenguaje.

A través de sus capítulos, el lector encontrará conceptos, fases, paradigmas y perspectivas a partir de los cuales los autores plantean el desarrollo de habilidades de base que permean el pensamiento y el lenguaje, así como una postura crítica y valorativa de la programación y la robótica pedagógica móvil. Los esquemas y ejemplos sin duda son aportes significativos que permiten una mejor comprensión de la complejidad y recursividad de los procesos planteados en la obra.

En el primer capítulo, denominado, “Pensamiento, lenguaje, lectura, escritura y narrativa”, los autores nos introducen a la conceptualización y las relaciones recursivas e iterativas de sus conceptos, es decir: el lenguaje y la escritura para expresar las ideas del pensamiento, la lectura para dar sentido y significado, y la narrativa como síntesis de estas iteraciones que finalmente serán traducidas a un lenguaje artificial, pasando por el pseudocódigo hasta concretar un lenguaje informático.

En el capítulo, sobre “La tecnopedagogía y el pensamiento en la enseñanza-aprendizaje de la programación informática”, los autores nos trasladan a un momento de integración. El pensamiento computacional es el catalizador que integra, a través de los algoritmos, distintas disciplinas y situaciones cotidianas que se dan por sentadas, por ejemplo, el funcionamiento de un elevador, o el procedimiento para preparar una agua fresca de naranja. Para los autores, el pensamiento computacional no está limitado solamente a saber programar; es sistémico, sistemático y recursivo: “es pensar en términos de prevención, protección y recuperación” (p. 10); además, es ubicuo, en tanto que requiere la búsqueda y el razonamiento heurístico. Por ello, los dispositivos móviles tampoco se reducen a artefactos que se configuran, sino que se integran como recursos y experiencias en entornos lúdicos y ricos de aprendizaje.

La riqueza del proceso a la que aluden los autores se debe, en parte, a los pensamientos que se integran y convergen en el pensamiento computacional y la tecnopedagogía de las narrativas, por lo que nos presentan el pensamiento crítico, heurístico, abstracto, recursivo, paralelo, concurrente, matemático, tecnológico, informático y humanista, forjador de un pensamiento computacional que, en sus palabras es, además de una habilidad de base, “la materia prima de la tecnopedagogía” (p. 12).

En la dimensión tecnopedagógica, los autores comparten la armonización de visiones para facilitar la construcción del conocimiento, habilidades y competencias; es por ello que se plantea el equilibrio y la concurrencia de los aportes pedagógicos de las teorías piagetiana, broussonianas y papertiana a través de acciones orientadas a la manipulación, representación, simbolización, construcción y programación de los lenguajes naturales y cotidianos a lenguajes artificiales, informáticos y de programación, los cuales se sintetizan en un sustrato tecnológico o robot tecnopedagógico desde una mirada holista, amigable y lúdica.

Conviene resaltar el disfrute al que nos invitan los autores como parte de estos procesos tecnopedagógicos a partir de la participación activa y dialógica, la comisión e identificación de errores como parte de la generación de algoritmos y la resolución de problemas. Los lectores encontrarán una descripción detallada de cada una de las fases propuestas y sus vínculos con las perspectivas teóricas enunciadas, lo que sin duda es un aporte para su planificación y concreción en la práctica docente. Estas teorías y fases pedagógicas se armonizan con las fases de la robótica: la mecánica, la eléctrica, la electrónica y la informática.

En el libro destaca también la diferenciación entre las dimensiones pedagógica y tecnológica de la experiencia narrativa, lo cual permite la identificación de sus aportes y de su abordaje metodológico.

En la dimensión pedagógica, los autores plantean, de la mano de la didáctica, la construcción de escenarios y situaciones de aprendizaje fundamentadas en las teorías pedagógicas citadas, la concurrencia metodológica de las mismas y la pertinente integración de las intencionalidades y múltiples habilidades a desarrollar.

En la dimensión tecnológica se interrelaciona lo abstracto y lo concreto a través de la programación informática, el pseudocódigo y las estructuras de control en las interfaces física y lógica de un programa informático para la construcción del robot tecnopedagógico móvil. En este sentido, es importante destacar la contribución que hacen los autores al estado del conocimiento en México. Un ejemplo es el aporte teórico metodológico del concepto de laboratorio cibertrónico en una obra previa, y otro es el *Récord Guinness de Robótica Pedagógica Móvil en México* que ostenta el Dr. Enrique Ruiz-Velasco Sánchez. Estos logros dan cuenta de la expertise y proactividad de la obra, así como del detalle de las explicaciones de las diferentes interfaces de un robot que serán generadas y articuladas por los usuarios, y no simplemente armadas y programadas de manera pasiva y reproductiva, ni con fines bélicos o comerciales. He ahí la riqueza y la valía de la obra. Los autores nos llevan a la reflexión y acción y nos sitúan —desde su expertise— como agentes creativos que participan de manera activa frente a perspectivas anquilosadas de la enseñanza de la programación.

“La dimensión tecnológica” es uno de los capítulos más extensos del libro. En él se presentan varias situaciones que podrían considerarse como ideas para trabajar el pensamiento crítico como parte del pensamiento computacional, toda vez que se formulan preguntas y se encamina al lector a encontrar respuestas, las cuales se concretan en estructuras de lenguaje de programación secuenciales, repetitivas y de decisión. Lo anterior proporciona al lector una claridad metodológica clave y oportuna para comprender los apartados subsecuentes.

La documentación de experiencias de narrativas tecnopedagógicas en escuelas marginadas de la Ciudad de México culmina magistralmente la obra, pues expone su aplicación en distintos contextos, así como sus posibilidades de implementación en diferentes niveles educativos. En este capítulo es precisamente donde se visualiza el martillo metafórico de Chomsky. Además, se explica la aplicación de los planteamientos compartidos a lo largo de la obra, ya que los autores la describen detalladamente con miras a las adaptaciones que los lectores consideren realizar en su propia experiencia formativa.

En este capítulo se sostiene la posibilidad de aplicación a pesar de las brechas que han prevalecido en nuestro país y la diversidad de contextos en los que se vive, convive y educa. Si bien, los autores trabajaron en contextos marginados con estudiantes de primaria alta, el diseño metodológico que comparten es claro, flexible y posible de replicar incluso

en el nivel superior, particularmente en carreras profesionales en las que el pensamiento computacional no constituye parte de sus objetos de estudio o de formación.

El plan inicial se comparte de manera sencilla y estructurada, y consiste en una formación integral de base desde el lenguaje materno, el mundo que nos rodea, las narraciones que de él se hacen, su traducción al lenguaje artificial y a las órdenes e instrucciones que puede ejecutar un programa informático para accionar un robot.

La experiencia práctica del libro es quizá uno de sus mejores apartados, pues presenta la concreción de la propuesta a la par de visualizar sus diversas posibilidades. Desde lo que los autores denominan el plan de desarrollo de la experiencia se realizan cinco secuencias didácticas que responden a cinco fases que dan sentido y significado a la narrativa tecnopedagógica digital (p. 89):

- Fase 1. Responder un cuestionario. Indagar qué tanto sabían sobre robots.
- Fase 2. Lectura. Leer un cuento corto.
- Fase 3. Narrativa. Contar un cuento verbalmente.
- Fase 4. Narrativa informática. Escritura, escribir el cuento; sintetizar el cuento lo más posible, escritura del pseudocódigo.
- Fase 5. Narrativa robótica: programar a sus compañeros como si fueran robots, dándoles instrucciones; escribir un programa de programación; programar el robot pedagógico vía su teléfono celular; escribir el programa en su teléfono celular y probar el programa.

Cada una de estas fases se diseña en una secuencia didáctica de conformidad con las situaciones didácticas broussinanas de acción, formulación, validación e institucionalización planteadas por los autores.

Cada secuencia genera escenarios tecnopedagógicos en donde las narrativas se construyen a partir de los conocimientos previos de los estudiantes, y se deconstruyen en el descubrimiento y en la incorporación de las narraciones a través de las interacciones con otros; se reconstruyen mediante la lectura y la escritura, y se transfieren en la síntesis del lenguaje narrado y en la ejecución de instrucciones.

El robot tecnopedagógico se emula, se construye y se programa. En esta parte, el planteamiento de los autores para la reutilización y reciclaje de materiales que conectan interfaces mecánicas (ensamble y soporte físico), eléctricas (motores y alimentación), electrónicas (circuitos y sensores) e informáticas (*software* y programación), hace que dichas actividades sean, además de adaptables, sostenibles, creativas y reflexivas.

Cuando se llega a la programación, los lenguajes maternos se traducen a lenguajes artificiales, concretamente a lenguajes de programación a través de la aplicación educatrónica *Rompi*, que es gratuita y se descarga fácilmente en dispositivos móviles. Con esta aplicación se escriben los códigos para dar forma y sintaxis a las estructuras establecidas por

los autores como la de secuencia (una acción tras otra), de repetición (copiar una instrucción o bloque de instrucciones), y de condición (si se da una situación, se realiza o no se realiza la instrucción).

Finalmente, los autores nos comparten, a modo de corolario, los aportes finales de todos los procesos tecnopedagógicos trabajados con la narrativa. El lector encontrará razonamientos que bien puede probar o contrastar desde las particularidades de su contexto y necesidades formativas, o mejor aún, desde la investigación educativa. El pensamiento computacional integra coyunturas formativas con la robótica pedagógica móvil, las narrativas tecnopedagógicas digitales y la programación; además, estas narrativas pueden replicarse desde sus fundamentos teóricos y metodológicos: piagetiano, broussonianos y papertiano, pues sustentan una convergencia necesaria para los cambios educativos que ha planteado la pandemia y la nueva normalidad.

### CONTRIBUCIONES DE LA OBRA EN UN CONTEXTO DE NUEVA NORMALIDAD

Ante la incertidumbre educativa se han planteado cambios en los contenidos curriculares y, en general, en nuestras formas de ver y practicar la educación. Esta obra presenta un esquema teórico metodológico y tecnopedagógico que contribuye a la proactividad de docentes y estudiantes, pues genera situaciones didácticas a partir de las narrativas para su traducción y transferencia a los diferentes lenguajes y contextos.

La nueva normalidad conmina a la concurrencia e intersección metodológica de las teorías y de los procesos. Las TICCAD seguirán siendo parte importante de nuestra vida, de nuestras interacciones, acciones y formaciones; sus diferentes acepciones para el trabajo educativo como procesos, como espacios, como oportunidades de aprendizaje, como recursos y como medios, van más allá de lo instrumental. Las narrativas tecnopedagógicas atienden a una formación contextualizada, situada y auténtica. Desde su conceptualización, diseño y planeación, hasta su concreción, es clara la alusión a recuperar nuestros lenguajes, los sentidos y significados de nuestra cotidianidad y trasladarlos a lenguajes artificiales, códigos de programación y sustratos tecnológicos.

Por todo lo anterior, la obra es un referente importante para la formación tecnopedagógica en México, pues sus planteamientos abren múltiples posibilidades de aplicación docente e investigación en diferentes niveles educativos, desde la inteligencia artificial (IA), las habilidades STEAM (*science, technology, engineer, arts and maths* por sus siglas en inglés), la cultura *maker* (que se refiere al desarrollo tecnológico e innovación), así como los proyectos multi e interdisciplinarios en los que las narrativas, la programación y la robótica pedagógica móvil se concatenan con miras a experiencias de aprendizaje integradoras, recursivas e integrales.

## REFERENCIAS

- CHOMSKY, Noam (2012, 1 de febrero), *The Purpose of Education* [video], en: <https://www.youtube.com/watch?v=DdNAUJWJN08> (consulta: 11 de julio de 2021).
- Gobierno de México-SEP (2020), *Agenda digital educativa*, México, SEP, en: [https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-02-05-1/assets/documentos/Agenda\\_Digital\\_Educacion.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-02-05-1/assets/documentos/Agenda_Digital_Educacion.pdf) (consulta: 11 de julio de 2021).
- MORAVEC, John (2015), *Manifiesto 15. Aprendizaje en evolución*, en: <https://manifiesto15.org/es/> (consulta: 12 de julio de 2021).
- Plan CEIBAL (2020), *Plan Ceibal 2007-2019*, en: <https://www.ceibal.edu.uy/es/articulo/plan-ceibal-2007-2019> (consulta: 12 de julio de 2021).
- RUIZ-Velasco Enrique, José Antonio Domínguez-Hernández y Josefina Bárcenas-López (2017), *Laboratorios cibertrónicos 3.0*, México, Editorial Newton/Tecnología Educativa.
- UNESCO (2021), *Educación pospandemia: salud mental y prevención de la violencia con la comunidad educativa*, Memoria, UNESCO, en: <https://es.unesco.org/sites/default/files/doc-memoria-foro-educacion-post-pandemia.pdf> (consulta: 12 de julio de 2021).