

¿Qué Educación para el siglo XXI?: La resignificación de la tecnología y las aportaciones de la innovación educativa ¹

Dra. Alma Xóchitl Herrera Márquez ²

Directora General del IES de la Ciudad de México “Rosario Castellanos”

When we think about OER as something we do rather than something we find/ adopt/acquire, we begin to tap their full potential for learning.

DeRosa y Robinson, 2107

Introducción

Para la mayor parte de las personas en el mundo la tecnología ha transformado vertiginosamente su vida cotidiana, la forma en que se comunican, trabajan y se entretienen; uno de los primeros informes que se publicaron al respecto fue financiado por la Comunidad Europea en el marco del Programa *Forecasting and Assesment in the Field of Science and Technology* en 1982. Este Informe denominado “Vida Cotidiana y Nuevas Tecnologías de la Información” desde su primer capítulo planteaba: “¿Mañana? Trabajaremos sin movernos de casa, en los ratos perdidos, dando golpecitos a una consola. Estaremos unidos los unos con los otros mediante una multitud de redes que transmitirán tanto el movimiento de nuestras pestañas como nuestros más dulces murmullos” (Mercier, Plassard y Scardigli, 1985, p. 10).

Mercier y cols. (1985) planteaban las implicaciones culturales y sociales de un futuro donde ya se anticipaba la penetración de los dispositivos móviles en la intimidad de nuestros espacios vitales, la presencia virtual en el trabajo, o la realización de estudios en línea desde la casa mediante una multitud de redes que conectarían a profesores y estudiantes. Desde 1982 se ha planteado un importante conjunto de tendencias que hoy día se cristalizan en diversas innovaciones tecnológicas que inspiran cambios profundos en educación.

De acuerdo con este informe, las tecnologías penetran en la vida cotidiana a través de tres lógicas: una lógica técnica, relacionada con el avance tecnológico, en estricto sentido; una lógica mercantil; y una lógica social que define una nueva cultura (actitudes, costumbres y valores). La aparición de nuevas técnicas no garantiza la emergencia de innovaciones sociales, ya que éstas no se programan; sin embargo, hay circunstancias que pueden favorecer su aparición o, por el contrario, frenarla.

Son ya cinco décadas en que la proliferación de las tecnologías de información y comunicación avanzan a una velocidad sin precedentes. Las transformaciones profundas en la cultura, el desa-



rollo científico y en la sociedad ya se observaban en la primera década del siglo XXI. “La forma en que interactuamos con los demás y cómo nos vemos a nosotros mismos seguirá estando influida e impulsada por el mundo online que nos rodea [ello generará cambios profundos en la cultura debido a que], nuestra propensión a la memoria selectiva nos permite adoptar nuevos hábitos rápidamente y olvidar la forma en que hacíamos antes las cosas” (Schmidt y Cohen, 2013, p, 20). La adopción masiva de Internet impulsa una de las transformaciones sociales, culturales y políticas más profundas y globales de la historia de la humanidad.

El avance en el desarrollo de tecnologías digitales, principalmente la inteligencia artificial, se observa en la automatización de importantes sectores de la economía, sobre todo los ubicados en los renglones de mayor innovación; al grado de que para Benedikt y Osborne (2013) los nuevos modelos de negocio en línea amenazan sectores que habían resistido el embate de Internet afectando aproximadamente al 47% de las ocupaciones que podrían automatizarse en las próximas décadas³.

Es importante señalar que de acuerdo con Kelly (2016) el acceso a la información, servicios, plataformas, entre otros, hoy día tiene rasgos que están generando cambios culturales que no tienen precedentes; a manera de ejemplo cita las plataformas con que opera el mundo actualmente, entre ellas, Uber la más grande compañía de taxis en el mundo que no es propietaria de ningún vehículo; Netflix el principal centro de video que permite ver una infinidad de películas, que no le pertenecen; Amazon que vende cualquier libro de sus 800,000 mil volúmenes sin que sea dueña de ninguno. En la economía del siglo XXI acceder es mucho mejor que ser propietario de algo; lo mismo ocurre con conocimiento que con productos o servicios.

Desde esta perspectiva, las plataformas aseguran la coordinación masiva y diversos grados de colaboración, hasta hace muy poco tiempo impensables. Vista de esta forma, una plataforma es un ecosistema interdependiente que funciona como una tienda departamental, que ofrece cosas que no produce [por tanto] no puede operar desde la lógica de la “propiedad privada” [porque su] propósito es distribuir [...] La posibilidad para mejorar, personalizar, o apropiarse de lo que distribuimos es una cuestión clave en la siguiente generación de plataformas [...] las plataformas son ‘fábricas’ de servicios, servicios a favor del acceso (Kelly, 2016, p. 124-125).

Más aún, de acuerdo con DeRosa, y Robison (2017) a medida que el movimiento de educación abierta avanza, con la Web 2.0, está cambiando el énfasis en el uso de recursos educativos abiertos a la adopción de prácticas educativas abiertas, en las que los estudiantes son creadores de contenido digital y participantes activos y visibles en la construcción del conocimiento.

Cultura Digital

De acuerdo con Medina (2007) “Cada sistema cultural se caracteriza por un colectivo de agentes y prácticas específicas en el contexto de un entramado de entornos socio-técnico-culturales correspondientes a los diversos conjuntos de técnicas, artefactos y recursos que conforman dichas prácticas” (p. IX).

Desde esta perspectiva, el contexto cultural es una ecología o arreglo ambiental “*affordance*” (Gibson, 1979, citado por Davisson y Leone, 2018) que posibilita la adaptación, predispone la anticipación, favorece la imaginación, moldea el desarrollo de conductas y propicia la acción en un espacio y tiempo determinados; un “*affordance*” está compuesto por recursos o soportes ambientales que son percibidos por los individuos para usarlos y responder a las condiciones y demandas del entorno. En los ecosistemas biológicos, los “*affordances*” son procesos que ocurren de manera automática, por ejemplo, un ambiente pantanoso tiene características que favorecen la supervivencia de los insectos acuáticos, pero dificultan la supervivencia de mamíferos cuadrúpedos.

Siguiendo esta argumentación, Davisson y Leone (2018) señalan que en los entornos digitales las “*affordances*” no son naturales, sino que están diseñadas por los creadores de los sitios web, para dirigir al usuario a navegar en entornos virtuales de una forma específica; por lo tanto, el usuario debe estar preparado expresamente.

A cada entorno digital (*affordance*) corresponden conductas distintas y procesos de navegación diferenciales que dependen de las características de la Interfaz; en su nivel más básico, son las características de la interfaz de un dispositivo y de las posibilidades de acción que experimenta una persona, lo que predice la intensidad de su uso. Los usuarios de Internet experimentan las *affordances* de muchas maneras y responden a ellas en función de sus capacidades, intereses y aptitudes personales. En este nuevo mundo digital, donde la tecnología no puede considerarse una moda pasajera, la nueva información convierte la ideología de una cultura en "software cultural" (Clark 2010).

Es importante señalar que las tecnologías digitales favorecen experiencias en nuevas modalidades sensoriales que impactan a nivel neuronal los procesos de percepción, procesamiento y almacenamiento de información; por ello, Grushka y cols., (2014) señalan que es urgente que los maestros comprendan el impacto de los dispositivos móviles en las diferentes modalidades perceptuales y en los procesos cognitivos subyacentes, sobre todo el aprendizaje y la memoria. Las sofisticadas tecnologías de neuroimágenes ofrecen un conocimiento sin precedentes de la arquitectura y el funcionamiento del cerebro asociadas a la proliferación de

dispositivos multimedia. Por tanto, para potenciar el aprendizaje se requiere un permanente diálogo entre las neurociencias, las ciencias cognitivas y las tecnologías digitales.

A lo largo del tiempo, el uso continuo de tecnologías digitales genera nuevos hábitos de pensamiento y habilidades cognitivas; la retórica digital promueve nuevos modos de comunicación asociados a los usos omnipresentes que tienen los medios digitales y que, a su vez, favorece la introducción de otros sistemas semióticos (como la animación). En el entorno digital se tiene el potencial de publicar productos terminados y/o en proceso, elaborados por una sola persona o por muchas, y ello plantea preguntas relacionadas con la división público-privado de la escritura contemporánea (Vaidhyanathan, 2004, Clark, 2010 y Gurshka y cols., 2014) porque la cultura digital integra una gran diversidad de agentes y colectivos pertenecientes a los diferentes tipos de sistemas culturales que forman la red cultural digital.

No se trata de modernizar la escuela con tecnologías, se debe considerar el rango divergente de posibilidades que introducen las nuevas tecnologías y el nuevo conocimiento derivado de las neurociencias porque los estudiantes requieren apropiarse de habilidades de pensamiento interactivo. Por ello, Grushka y cols., (2014) señalan que los desafíos clave que imponen las tecnologías digitales en el curriculum, abarcan aspectos como los siguientes:

1. La identidad (ciborg-estudiante) y agencia⁴ del aprendiz, que implica el dominio interactivo y comunicativo que una persona tiene ante tecnologías potenciales.
2. Los medios y dispositivos digitales que muestran de manera amplia todos los recursos que dispone el aprendizaje.
3. Métodos de aprendizaje multimodal o la mezcla flexible de recursos verbales, visuales, textuales y sonoros que son posibles por las tecnologías contemporáneas y que tienen un impacto sin precedente en el desarrollo de innovadoras maneras de representación del conocimiento y en la emergencia de nuevas prácticas semióticas.
4. La memoria y cognición extendidas que favorecen las tecnologías digitales y que operan como una prótesis de aprendizaje al ampliar el registro de experiencias en formato multimodal.
5. El equilibrio en el diseño de los modelos de aprendizaje masivamente personalizados.

Por tanto, se requiere que los docentes reflexionen acerca de cómo aprenden los estudiantes y de qué manera los nuevos medios “moldean” su cerebro y favorecen el desarrollo de nuevos sistemas semióticos. Asimismo, es necesario el diseño de pedagogías críticas digitales que ofrezcan a los estudiantes más altos niveles de agencia, conectividad social y autonomía, a fin de

que se constituyan como productores de conocimiento y de que usen sus prótesis digitales para insertarse en un mundo rico en experiencias cotidianas que potencian complejos procesos de aprendizaje informal.

Las nuevas pedagogías transformadoras tienen que articular diferentes disciplinas, modos y medios para aprovechar el cerebro multimodal de los estudiantes. Estas pedagogías necesitarán enfocarse en: a) la investigación y el desempeño creativo del alumno; b) modelos de aprendizaje diseñados por el estudiante; c) en el fortalecimiento de modos de razonamiento inductivo y creativo; y, d) en el desarrollo de estrategias colaborativas de solución de problemas a través de las etapas iterativas de investigación, análisis, producción y representación.

Por consiguiente, hablar de cultura digital implicará tomar decisiones pedagógicas acerca de la interacción entre modos, medios electrónicos, métodos instruccionales, sistemas semióticos, modalidades sensoriales con las metas educativas relacionadas con la solución de problemas, la construcción de conceptos, y la selección de sistemas de representación.

Cuando consideramos el mundo digital en el que los estudiantes ya viven y lo enfrentamos a lo que ocurre en la escuela, comenzamos a ver que una cultura digital es más que tecnología, pues abarca las dimensiones organizacional, comunicacional y cultural. A través de la creación de redes culturales, motivadas por humanos y asistidas por tecnología, la comunicación en línea tiene la posibilidad de dar forma a un espacio colectivo para conexiones interculturales sin precedentes. En este caso, es preciso hacer un recorrido general por las tecnologías que impactarán la educación.

Las Tecnologías Estratégicas

La revolución tecnológica que está experimentando el planeta es un desafío para la educación porque ha propiciado una explosión en el aprendizaje en línea y una oferta educativa que es, en su mayoría, gratuita y accesible con un dispositivo móvil; el libre acceso a la información es la fuerza propulsora de este proceso (Kelly, 2016 y Harden, 2012). En este sentido, es claro que hoy día la innovación en materia de tecnologías digitales genera condiciones sin precedentes para transformar críticamente los modelos educativos, ya que, al sintetizarse las necesidades internas de las universidades con las oportunidades externas del entorno sociodigital se generan fuerzas que impulsan el desarrollo y expansión de ecosistemas educativos innovadores.

De acuerdo con Lowendahl y cols., (2016) las Tecnologías Estratégicas que impactarán la educación son:

1. **Los Sistemas de Aprendizaje Adaptativo** ajustan dinámicamente el contenido curricular y los



recursos digitales a las preferencias y estilos de aprendizaje de cada estudiante. Un mayor interés en la escalabilidad, el creciente interés en procesos de aprendizaje personalizado y la mejora de los resultados de aprendizaje están impulsando el crecimiento en el número de instituciones interesadas en la implementación de sistemas de aprendizaje adaptativo; incluso mediante la integración de diversas aplicaciones en las plataformas de gestión del aprendizaje (LMS).

2. **Analítica Predictiva**, consiste en el diseño de modelos analíticos que se construyen a partir de múltiples fuentes de datos con el propósito de predecir el comportamiento futuro. En el terreno educativo la analítica es la base para el desarrollo de estrategias que mejoran el éxito de un estudiante y aumentan la tasa de retención. La Analítica Predictiva se emplea a lo largo de todo el proceso educativo de un estudiante e implica un sistemático y complejo proceso de análisis que inicia con la definición del problema y culmina con el diseño de un algoritmo. El potencial de la analítica de aprendizaje para la innovación y la educación consiste en reunir y sistematizar una enorme cantidad de datos en los entornos de aprendizaje en línea y presenciales.
3. **Exoestructura** se basa en la interoperabilidad como una estrategia para intercambiar información, compartir datos y aprovechar el creciente número de asociaciones, tecnologías, sistemas, herramientas y servicios que conforman el ecosistema de la educación. La interoperabilidad requiere de la construcción de estándares que aseguren un flujo libre de información entre los agentes de los ecosistemas educación.

La Exoestructura genera perfiles y métricas estándares en un formato básico y extensible, para la presentación de los datos de actividad de aprendizaje obtenidos a través de múltiples entornos de aprendizaje. El lenguaje común que se genera describe la actividad del estudiante y simplifica el intercambio de estos datos a través de múltiples plataformas.

4. **Insignias** son ecosistemas abiertos que certifican “medallas digitales” que reconocen los logros y habilidades de una persona, sin importar la forma en que fueron adquiridas (educación formal, informal, no formal) en cualquier ambiente o lugar; reconocen niveles atómicos de logro, más que trayectorias de largo plazo, como las que se obtienen a través de muchos años de estudio. Entre sus características se encuentran: a) reconocimiento de pequeños logros de aprendizaje; b) relación estrecha con procesos de gamificación, cuya importancia va creciendo en los ecosistemas de educación; c) obtención y uso de grandes volúmenes de datos que son recogidos de la información que se encuentra en Internet; d) desarrollo, de manera conjunta con empleadores, de instrumentos de evaluación de competencias; y e) integración de conocimiento real de los e-portafolios de las personas que hacen visible parte de la historia de aprendizaje de una persona fuera de las instituciones educativas formales.

5. **Evaluación Digital** se refiere a la aplicación de las tecnologías digitales que crean, administran, informan y gestionan pruebas y exámenes. La evaluación digital es un proceso cada vez más importante en el aprendizaje en línea ya que, se alimenta de los indicadores y datos que se derivan de la analítica predictiva, el aprendizaje adaptativo, los modelos educativos basados en competencias y los nuevos sistemas de control, transparencia y acreditación. La evaluación digital se dirige a dos fines diferentes: presentar informes y avances de logro y mejorar entornos de aprendizaje en tiempo real pues está diseñada para crear automáticamente nuevos métodos, técnicas y tecnologías.
6. **Máquinas Inteligentes** que aprenden a partir de la experiencia, sin programadores que desarrollen algoritmos a partir de datos específicos; por ende, producen resultados inesperados. Las máquinas inteligentes son sistemas tecnológicos que se pueden usar para el análisis del aprendizaje, así como para la mejora de la investigación. La consulta a fuentes cada vez más complejas de datos (tweets, Facebook) combinada con la existencia de grandes volúmenes de datos (LMS) requieren de máquinas inteligentes. El Watson Analytics es un ejemplo de estas tecnologías.
7. **Ecosistemas de Recursos Educativos Abiertos (OER)**, son recursos digitales de contenido educativo abierto que son fáciles de encontrar en la red y que son de libre acceso. Estos sistemas incluyen herramientas y servicios que mejoran la calidad y la producción de contenidos abiertos porque reúnen los cinco principios (R) de una red: retener, reutilizar, revisar, remezclar y redistribuir el contenido libremente. La nueva generación de los OER tiene un enfoque más amplio que incluye productos: libros de texto, revistas, herramientas, datos y procesos para producir, encontrar y examinar contenido abierto⁵.
8. **Internet de las Cosas**⁶, de acuerdo con Ángeles (2013) el Internet de las cosas hace referencia a los dispositivos conectados a Internet que se comunican entre sí y que son fuerza propulsora para cambiar la forma en que trabajamos por el ahorro de tiempo y recursos. El desarrollo del Internet de las cosas ha conducido a reconsiderar la forma en que se recopila y analiza la información a partir de una nueva inteligencia de datos que modifica la cantidad y tipo de información producida. Ello obliga a las instituciones educativas a planificar diversos aspectos, que van desde la privacidad y seguridad, hasta cuestiones prácticas relacionadas con la utilidad crítica de la información.

Los nuevos modelos digitales de negocios y el Internet de las cosas favorecen el uso de tecnologías que aprovechan las redes sociales y móviles, al mismo tiempo que desdibujan la línea divisoria entre el mundo físico y el mundo virtual; estas tecnologías constituyen un faro para comprender al estudiante y programarle contenido curricular específico.

9. **Tecnologías para la Colaboración** abarcan tecnologías que facilitan la investigación, educación y extensión para incrementar la eficacia y el compromiso de equipos que se mueven y estructuran en un ecosistema globalizado de educación en línea en el que muchos miembros del equipo se encuentran dispersos geográficamente.

La colaboración estudiante-profesor y estudiante-estudiante está relativamente bien aceptada y ha penetrado a través de herramientas como Google Docs, Office 365, blogs y herramientas de colaboración previstas dentro de los LMS.

A las tecnologías estratégicas descritas por Lowendahl y cols., (2016) se puede agregar la Inteligencia Artificial (Adams y cols., 2017). Los avances en IA se han utilizado para crear máquinas inteligentes que simulan (mejoran) las funciones cognitivas superiores de los seres humanos: memoria, percepción, aprendizaje y toma de decisiones. La IA tiene el potencial de mejorar el aprendizaje en línea, el software de aprendizaje adaptativo, los procesos de investigación de manera más intuitiva y el diseño de algoritmos para responder e interactuar con los estudiantes, aplicando los avances de la investigación en redes neuronales que modelan el funcionamiento biológico del cerebro humano para interpretar y reaccionar a sistemas de reconocimiento de voz, diseñar interfaces y procesar el lenguaje natural. Es de destacar que campos emergentes, como el de las tecnologías del lenguaje, están alcanzando importantes avances en la vida cotidiana a través de sistemas de procesamiento del lenguaje natural que producen modelos de interacción más genuinos entre la máquina y las personas.

Es enorme el potencial de la IA para diseñar computadoras que tienen la capacidad de aprender sin requerir una programación explícita, favorece el desarrollo de procesos de aprendizaje automático y autómatas inteligentes que hacen irreconocible la diferencia entre un docente y una inteligencia artificial en conversaciones académicas y situaciones del mundo real. Ello no implica que sea posible sustituir a los maestros en el proceso de enseñanza-aprendizaje con tutores virtuales. “la Universidad de Cornell [Universidad de interfaz] propone que las inteligencias artificiales no se consideren una herramienta, sino un tercer hemisferio del cerebro que mejora los procesos de aprendizaje creativo y cognitivo: una asociación y simbiótica, o una mente híbrida, entre los humanos y sus dispositivos” (Adams, y cols., 2017, p.47).

De este balance se desprende una importante reflexión: el entorno virtual puede ser punto de encuentro de intereses académicos y sociales mutuos y favorecer la escucha activa de voces que provienen de otras latitudes y sectores sociales asegurando el reconocimiento de la presencia mutua. Puede ser espacio de creatividad e indagación, de escucha y de habla, de alfabetización digital y comprensión crítica de los nuevos medios y tecnologías electrónicas, y de su nuevo y poderoso papel como instrumentos de la Pedagogía Digital Crítica.

Es importante señalar que para la Pedagogía Digital Crítica, las tecnologías, las redes sociales, las plataformas, los Cursos Masivos en Línea que estimulan la conformación de comunidades colaborativas no tienen sus valores codificados de antemano, son simplemente herramientas. Desde esta perspectiva somos mejores usuarios de la tecnología cuando pensamos críticamente sobre su naturaleza y efectos. Lo que los docentes tienen que hacer es alentar a sus estudiantes y a ellos mismos a pensar críticamente sobre las nuevas herramientas tecnológicas pues cuando en educación se buscan soluciones a la calidad, lo que se requiere cambiar es el pensamiento y no las herramientas. De acuerdo con Rorabaugh (2012) los espacios de aprendizaje físico y digital requieren que practiquemos una política de enseñanza que supere las relaciones jerárquicas entre docentes y estudiantes que impiden el aprendizaje y que no está reñida con el reconocimiento del aprendizaje personal y diferenciado.

La tecnología en este sentido puede proporcionar las mismas oportunidades; como sociedad, estamos experimentando una ampliación en el acceso a la educación, de la misma forma en que ocurrió con la imprenta o la escuela pública, pero no basta con asegurar el acceso; es necesario garantizar la apropiación de capacidades digitales, que hagan posible su uso crítico.

La Pedagogía Digital Crítica

En muy pocos años la Web 2.0 ha redefinido el diseño de prácticas educativas clásicas y, de alguna manera, ha criticado aquellas que suponen que el docente es un experto y que se encuentra calificado para enseñar un tema. Dede (2008) analizando el cambio sísmico de la epistemología señala que la Web 2.0 define el qué, cómo y con quién aprendemos (en esquemas formales, no formales e informales) pero el cambio más radical está en el hecho de que estamos transitando de una epistemología basada en la legitimación de comunidades científicas cerradas a una epistemología basada en el acuerdo colaborativo entre los agentes que convergen en la red. Es un salto cualitativo en el proceso de co-construcción activa de conocimiento realizado en las comunidades en línea, que estimulan la creatividad y la colaboración, y que operan distribuyendo contenido digital de múltiples dimensiones de la experiencia humana.

Las Humanidades Digitales, entre ellas la Filosofía, dependen de las formas pedagógicas del diálogo. La Pedagogía Digital Crítica es en esencia dialógica, reflexiva y colaborativa, encuentra su ímpetu propulsando el cambio, centra su práctica en la comunidad; permanece abierta a diversas voces y reimagina las formas en que la comunicación y la colaboración superan los límites culturales y políticos; tiene lugar fuera de las instituciones educativas tradicionales, pero sobre todo impulsa entornos educativos abiertos y en red (no repositorios de contenido), en los que las plataformas llevan a estudiantes y maestros a constituirse en agentes de su propio



aprendizaje. (Mahony y cols., 2014; Peters, y Jandrić, 2015 y Stommel, 2014); sobre todo que convierten a los estudiantes en directores de su propio aprendizaje.

Pero ello implica avanzar hacia el fortalecimiento de prácticas educativa abiertas que rompan el “ensimismamiento institucional” que aísla el trabajo académico que realizan los estudiantes a lo largo de su formación y se centra en actividades irrelevantes, artificiales y sin pertinencia social. En las Comunidades de Aprendizaje las prácticas educativas abiertas posibilitan el cambio de una interacción, entre estudiantes y docentes, que gira principalmente en el contenido, a un arreglo donde el contenido también forma parte integral de las interacciones estudiante-estudiante y estudiante-profesor, ya sea en ambientes físicos o virtuales. En tales interacciones, no hay un sólo camino, un itinerario preestablecido o una ruta definida desde el contenido; es la comunidad de aprendizaje la que interactúa y desarrolla, selecciona, usa críticamente las tecnologías y aplica los recursos digitales pertinentes a los procesos educativos propuestos. Cuando el proceso educativo asegura tal comunicación multidireccional, el aprendizaje se convierte en un permanente y emocionante desafío.

Por ello, Bokor y cols. (2012) plantean que los patrones de comunicación abierta, multidisciplinaria y multisensorial, implican que la tecnología no sólo sea un medio para capacitar a los estudiantes, sino que se convierte en un método de comunicación y de relación, así como un proceso ubicuo y transparente de su vida. La comunicación entre todos los actores de la educación se va integrando poco a poco a nuestras actividades, en diversos contextos que se encuentran en la red.

Calderón (2012) señala que “los entornos que van a ser enlazados en red [...] serán los personales, los sociales externos, los institucionales y los digitales, a través de los cuales los actores principales de los procesos educativos gestionarán, recrearán, crearán y distribuirán conocimiento en los mundos próximos y lejanos de la sociedad en la que viven. Serán mundos paralelos en los que, mediante la reflexión participativa y la colaboración en redes académicas, los expertos diversos de las instituciones escolares diseñarán programas educativos conjuntos vistos desde las diferentes miradas de sus formaciones disciplinares y no a través de la estandarización tecnológica” (p. 100).

Desde este enfoque, para la Pedagogía Digital Crítica la red es un espacio-taller (actuación) de co-construcción de conocimiento que propicia la transferencia del aprendizaje a nuevos contextos y fortalece el enfoque según el cual el conocimiento es un bien común público y social.

El conocimiento deja de ser un producto acabado y estático porque es, ante todo, un proceso; la pantalla se convierte en ventana que favorece el encuentro, la comunicación, la interacción y la co-construcción. El problema es el recurso para hacer preguntas y reflexionar, es un espacio de

cognición, no de información. Las relaciones verticales (jerárquicas) dan paso a las lúdicas y horizontales, en las que los estudiantes y los profesores son co-autores de la determinación de los parámetros que valoran el aprendizaje individual y colectivo.

La co-construcción del conocimiento se puede estimular e incrementar al crear comunidades entre los estudiantes y un público más amplio que favorecerían el que los estudiantes puedan encontrar relevancia en su trabajo, ubicar sus ideas en contextos clave y contribuir al bien público. En las comunidades se diseñan los parámetros académicos sobre los problemas que deben resolverse y las ideas que necesitan ser exploradas. Las prácticas educativas abiertas utilizan recursos digitales como un punto de partida para rehacer los cursos, de modo que se conviertan no solo en depósitos de contenido, sino en plataformas para el aprendizaje, la colaboración y el compromiso con la sociedad.

Las prácticas educativas abiertas estimulan la capacidad de un estudiante para participar en el mundo digital en beneficio de la mejora de sus proyectos y de proyectos de otros estudiantes. La web es de este modo, un espacio de colaboración creciente y vivo donde siempre se desarrollan nuevas ideas. Los enfoques emergentes, como la educación basada en competencias, requieren formas más sofisticadas de inteligencia artificial para evaluar la adquisición de habilidades concretas, como el modelado 3D (Adams y cols., 2017).

La Pedagogía Digital Crítica conduce al fomento de la agencia [digital] y al empoderamiento de los estudiantes, pues como señalan Castañeda y cols. (2016) “los desarrollos en ciencia y tecnología, el acceso y la distribución de la información vía web, así como las exigencias de nuevos capitales culturales donde la autonomía y la autogestión del estudiante son centrales, desafían a los investigadores a generar evidencias que guíen la transformación de la organización, el contenido y las maneras como se ha enseñado. Esta premisa establece que una planeación coherente de los programas universitarios debe dotar a la sociedad civil de ciudadanos más autónomos y agentivos, capaces de mejorar el servicio o producto, pero, también, capaces de adaptarse flexible y creativamente a situaciones imprevisibles” (p.26).

Coherente con lo anterior, el enfoque de aprendizaje integrativo (Huber y Hutchings, 2004; Lewis, 2017) va más allá de las fronteras académicas y toma como contexto de aprendizaje los problemas del mundo real complejos y sistémicos que requieren de múltiples áreas de conocimiento y de diversos estilos de pensamiento científico y abordajes metodológicos. Hay aprendizaje integrativo cuando un estudiante puede crear conexiones entre una amplia gama de saberes y habilidades relevantes, pertinentes y transversales a distintos contextos.

Como parte del proceso integrador, los estudiantes deben estar abiertos a la importancia de la reflexión crítica como parte del proceso de aprendizaje y ello incluye la naturaleza e impacto de



herramientas tecnológicas que se requieren. No se trata solo de responder preguntas de investigación, sino de generar las estrategias que conduzcan a una comunidad a formularlas. Usar estas nuevas tecnologías como un fin en sí mismo no es suficiente; más bien, es necesario desarrollar comunidades tanto de práctica como de aprendizaje a su alrededor, lo que supondrá retos culturales significativos a medida que el proceso formativo avance.

De esta manera, la cultura digital y el cambio cultural para el aprendizaje colaborativo favorecen que los estudiantes puedan hacer conexiones en la creación de nuevos conocimientos y comprendan los complejos problemas de la realidad. En esta medida, el uso de las tecnologías digitales favorecerá el desarrollo de una gama más amplia y efectiva de estrategias de autodirección de aprendizaje. Las metodologías de aprendizaje integrativo, junto con la práctica colaborativa y reflexiva, propician experiencias de aprendizaje únicas y valiosas; maximizan las oportunidades para desarrollar mayores niveles de comprensión y la generación de nuevos conocimientos.

La flexibilidad inherente al enfoque de una pedagogía centrada en el estudiante asegura que los profesores y estudiantes puedan personalizar los materiales de aprendizaje y adaptarlos a las características y necesidades de los estudiantes, al contenido de los cursos y a los objetivos específicos, e incluso a la facilitación de procedimientos administrativos (aún los más complejos como la transferencia de créditos entre instituciones).

Pero ello implica aún un enfoque muy limitado pues la personalización debe aludir a la transformación educativa y a las enormes posibilidades de cambio pedagógico que se potencia en el siglo XXI. De este modo, en lugar de pensar en el conocimiento como algo que los estudiantes necesitan descargar en sus cerebros, comenzamos a pensar en el conocimiento como algo continuamente conectado y creado, que puede alcanzarse con estrategias como las siguientes:

- a. Crear o revisar libros electrónicos abiertos para favorecer interacciones entre los estudiantes, el contenido, el sector académico y los sectores sociales extra universitarios.
- b. Propiciar que los estudiantes usen la web para elegir el espacio, el cómo y el con quién se participa y sobre en qué plataformas se desarrolla la mayor parte del aprendizaje.
- c. Empoderar a los estudiantes para que participen con el desarrollo de contenido digital en forma dialógica y colaborativa con una amplia diversidad de grupos, y comunidades; que vean el contenido como algo que pueden curar y crear, y que se vean a sí mismos como miembros contribuyentes de una comunidad generadora de ideas.

- d. Elaborar de manera conjunta con los estudiantes los objetivos de un curso y desarrollar recursos digitales abiertos, diseñar procesos de evaluación más comprensivos, que reflejen el punto de vista del estudiante (cómo sé que aprendí).
- e. Publicar los trabajos de los estudiantes en sitios web públicos, con criterios académicos, y éticos muy bien definidos. En estos sitios públicos se pueden compartir ideas con otras personas que están interesadas en el tópico desarrollado.

Un buen ejemplo de una Pedagogía diferente que estimule prácticas educativas abiertas es Wikipedia, la cual, a diferencia de la apología que los sistemas escolares hacen a los artículos científicos publicados en revistas de impacto, favorece que los profesores puedan crear una nueva relación entre los estudiantes y una información más interactiva, más hipertextual y más conectiva, estimulando procesos en los que los estudiantes participen más allá de los límites definidos por el profesor y se impliquen y comprometan con un contenido nuclear. Este territorio en el que el estudiante dirige su propio proceso bajo una estrategia pedagógica abierta describe mejor el enfoque educativo centrado en el estudiante (DeRosa, y Robison, 2017).

Para ejemplificar esta perspectiva, DeRosa y Robinson (2017) describen la experiencia de Wiki Education Foundation, cuyo propósito es que los docentes diseñen actividades para que sus estudiantes investiguen temas reales, tangibles, públicos y relevantes a su comunidad y los escriban, editen, publiquen y distribuyan en Wikipedia; es decir, tienen que escribir para diferentes audiencias externas a la universidad. Lo que se publica no es un trabajo escolar que tendrá como fin último obtener una calificación; cada escrito es revisado por los criterios establecidos en Wikipedia a fin de que sea leído, criticado y enriquecido por una amplia comunidad de lectores a los que los estudiantes tienen que responder de manera fundamentada, coherente y lógica. Desde la perspectiva de su formación universitaria, el estudiante desarrolla competencias digitales y habilidades argumentativas, trabaja de manera colaborativa, mantiene una actitud ética y respetuosa, al mismo tiempo que investiga temas especializados y reales, vinculados a su formación universitaria.

La promesa de un nuevo binomio entre tecnologías estratégicas y pedagogía digital crítica es que puede responder a las necesidades individuales, sin perder de vista la educación masiva y la co-construcción de nuevos saberes; se adapta al estilo y las formas de culturas diversas; y puede vincular el salón de clases con la realidad. Las prácticas educativas digitales abiertas pueden crear espacios de investigación conjunta entre todos los miembros de la comunidad universitaria en el espíritu de una pedagogía crítica.

La pedagogía digital abierta usa herramientas y plataformas en línea, gratuitas para enseñar, aprender y comunicarse apoyando el logro de las metas educativas, facilita el acceso de los



estudiantes al conocimiento existente y los empodera para criticarlo, deconstruirlo y generar nuevo conocimiento. Desde esta perspectiva los estudiantes participan activa y colaborativamente en su educación. Los estudiantes se empoderan y se implican en su formación si se les anima a actuar como cocreadores de las plataformas y espacios de aprendizaje que utilizan para su trabajo universitario.

Las plataformas abiertas como WordPress, Google Sites, Tumblr y el software wiki permiten que múltiples usuarios, estudiantes y docentes, creen y personalicen el espacio en línea utilizado por una clase o grupo. Utilizadas para eportafolios individuales, estas plataformas les permiten a los estudiantes tener control completo sobre un sitio para documentar y exhibir su trabajo universitario, tanto para su propia satisfacción como para mostrar sus habilidades a los posibles empleadores. Las plataformas abiertas, a diferencia de las plataformas privadas, pueden brindar estas oportunidades de personalización a medida que los estudiantes participan en la construcción de sus propios conocimientos y en la construcción de la universidad (Rosen, y Smale, 2015).

Un sistema abierto fomenta oportunidades para nivelar las jerarquías dentro de una comunidad universitaria y genera las condiciones para que se conviertan en coinvestigadores críticos. Muchas herramientas digitales abiertas permiten arreglos no jerárquicos de estudiantes profesores e investigadores, posibilitan a todos los miembros compartir su visión en lo que se convierte necesariamente en trabajo colaborativo.

Finalmente es preciso enfatizar que las tecnologías digitales están modificando los escenarios educativos, sus actores, formatos, recursos didácticos, y modalidades de organización en el tiempo y en el espacio; y están favoreciendo, a su vez, la emergencia de modelos híbridos de enseñanza y aprendizaje que agregan un alto valor formativo a la experiencia cara-a-cara.

En este marco, las prácticas educativas abiertas que sintetizan las tecnologías estratégicas con la pedagogía digital crítica deberán impulsar:

- a. El diseño de modelos pedagógicos que promuevan el aprendizaje creador y la autonomía en el estudiante, entendida como la capacidad de formular los juicios y decisiones necesarios para actuar con independencia y libertad personal.
- b. La reorganización de la experiencia educativa que estimule el pensamiento crítico, la creatividad, el trabajo en equipo y habilidades para la toma de decisiones, multiplicando los ambientes de aprendizaje físicos y virtuales.
- c. La extensión de los beneficios de la educación, con una firme responsabilidad social al ofrecer el acceso libre a sus cursos en línea de código abierto; potenciando a su vez dos

aspectos nodales para el siglo XXI, el desarrollo y apropiación de competencias digitales y el desarrollo de habilidades complejas de pensamiento para la autogestión del aprendizaje.

Referencias

- Adams Becker, Samantha., Michele Cummins, Annie Davis, Alex Freeman, Courtney Hall Giesinger, y Vidya Ananthanarayanan (2017), *Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas, The New Media Consortium.
- Ángeles, Sara (2013, 2 de agosto), “8 Ways the Internet of Things Will Change the Way We Work”, *Business News Daily*, en: <http://www.businessnewsdaily.com/4858-internet-of-things-will-change-work.html> (consultado 30 de octubre de 2016).
- Benedikt, Carl y Michael Osborne (2013), *The future of employment: how susceptible are jobs to computerization*, United Kingdom, Oxford Martin Programme on Technology and Employment.
- Bokor, Justin, Peter Rohan, Meredith Scott, Heidi Riddell, Gerald Marion, Mark Stewart, (2012), *University of the future, Change will be driven by five trends*, Australia, Ernst & Young. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/University_of_the_future/\\$FILE/University_of_the_future_2012.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/University_of_the_future/$FILE/University_of_the_future_2012.pdf), (Consultado 10 de enero de 2014).
- Calderón, Rodolfo. (2012), “La comprensión de la educación multimodal dentro de un contexto de modelo de interacciones de aprendizaje disponible en entornos personales, sociales, institucionales y en redes digitales”, en: Luis Monzon y Rodolfo Calderón, A. (eds). *Herméutica, Retórica y Educación. Memorias de la Primera Jornada*, México, De la Vega Editores, pp. 85-103.
- Castañeda, F., Peñalosa, E., Ramírez, L., Pérez, I., Peña, R., Pineda, M., Fuentes, S. y Salgado, A. (2016) Sobre la Agencia Académica, en: Castañeda, S. y Peñalosa, E. (ed). *Fenomenología de Agencia Académica*. México: UAM-UNAM.
- Clark, E. (2010). The Digital Imperative: Making the Case for a 21st-Century Pedagogy. *Computers and Composition* 27 (2010) 27–35. Available online at www.sciencedirect.com.
- Davisson, A. y Leone, A. (2018). From coercion to community building, en: Hess, A. y Davisson, A. (ed). *Theorizing Digital Rhetoric*. USA: Routledge. pp. 85-97
- Dede Chris (2008), “A Seismic Shift in Epistemology” en *New Horizons, Educase Review*, pp.80-81. <https://er.educause.edu/columns/new-horizons> (Consultado el 21 de noviembre de 2015).
- DeRosa, Robin y Scott Robison (2017). “From OER to Open Pedagogy: Harnessing the Power of Open”, en Robert Biswas-Diener y Rajiv Jhangiani (eds.) *Open: The Philosophy and Practices that are Revolutionizing Education and Science*. London: Ubiquity Press, pp. 115-124. DOI: <https://doi.org/10.5334/bbc.i>. (Consultado 1 de febrero de 2018).



Grushka, K.; Donnelly, D. y Clement, N. (2014). Digital Culture and neuroscience: A conversation with learning and curriculum. *Digital Culture & Education*, 6:4, 358-373. URL: <http://www.digitalcultureandeducation.com/cms/wp-content/uploads/2014/12/grushka.pdf>.

Harden, Nathan. (2012), "The End of the University as We Know It", *The American Interest*, <http://www.the-american-interest.com/2012/12/11/the-end-of-the-university-as-we-know-it/>, *Appeared in: Volume 8, Number 3*, (Consultado 20 de noviembre 2016)

Huber Taylor, y Hutchings, P., (2004). *Integrate Learning Mapping the Terrain*, Washington: Association of American Colleges and Universities; available at <http://gallery.carnegiefoundation.org/ilp/uploads/mapping-terrain.pdf> (Consultado el 14 de abril de 2016).

Kelly, Kevin. (2016), *The inevitable. Understanding the 12 Technological forces that will shape our future*. New York, Penguin Random House.

Lowendahl, Jan-Martin, Terri-Lynn B. Thayer y Glenda Morgan (2016). *Top 10 Strategic Technologies Impacting Higher Education in 2016*. GARTNER. G00294732, en, <https://www.gartner.com/doc/3186323?refval=&pcp=mpe>. (Consultado el 24 de noviembre de 2016).

Mahony, Simon, Julianne Nyhan, Melissa Terras y Ulrich Tiedau (2014), 'Digital Humanities Pedagogy: Integrative Learning and New Ways of Thinking About Studying the Humanities', en <https://www.dhi.ac.uk/openbook/chapter/dhc2014-mahony>. pp.1-20.

Medina, M. (2007). Prólogo del libro, Pierre Lévy. *CIBERCULTURA, La cultura de la Sociedad Digital*. Informe al Consejo de Europa. México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Mercier, Pierre, Francois Plassard y Victor Scardigli (1985). *La sociedad digital*, Barcelona, Ed. Ariel, S.A.

Peters, Michael y Petar Jandrić (2015), "Philosophy of Education in the Age of Digital Reason". *Review of Contemporary Philosophy*, Vol. 14, pp. 162–181.

Rorabaugh Pete (2012), "Occupy the Digital: Critical Pedagogy and New Media" en <http://hybridpedagogy.org/occupy-the-digital-critical-pedagogy-and-new-media/> (Consultado el de mayo de 2017).

Rosen, Joddy y Maura Smale (2015), "Open Digital Pedagogy=Critical Pedagogy", en <http://www.digitalpedagogylab.com/hybridped/open-digital-pedagogy-critical-pedagogy/> (Consultado el 16 de mayo de 2016).

Schmidt, Eric y Jared Cohen (2013). *El Futuro Digital*. Madrid, Ediciones Anaya Multimedia.

Stommel, Jesse (2014) critical digital pedagogy: a definition, en OpenEd Conference in Washington, DC, en <http://www.digitalpedagogylab.com/hybridped/critical-digital-pedagogydefinition/> (Consultado 3 de marzo de 2016).



Vaidhyanathan, S. (2004). *The anarchist in the library: How the clash between freedom and control is hacking the real world and crashing the system*. New York: Basic Books.



Dra. Alma Xóchitl Herrera Márquez

Es licenciada en Psicología, maestra en Enseñanza Superior y doctora en Pedagogía. También es Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SIN) y del Comité asesor del Observatorio Mexicano de Innovación de la Educación Superior, así como coordinadora de la Cátedra UNESCO Universidad e Integración Regional.

Es Profesora Titular C de Tiempo Completo, definitiva. Cuenta con el estímulo PRIDE categoría D. Cuenta con 37 años de trayectoria como profesora y tutora en la licenciatura en Psicología de la FES Zaragoza, y en el Posgrado en Pedagogía de la UNAM; ha dirigido 44 tesis: 20 de licenciatura, 11 de maestría y 13 de doctorado; además de dos investigaciones posdoctorales. De 1999 a 2017 perteneció al Sistema Nacional de Investigadores.

Ha sido una importante impulsora del uso crítico de las tecnologías de la información y la computación en el aprendizaje; miembro de 23 cuerpos colegiados; cuenta con una trayectoria académica de 37 años; y 14 años de experiencia académica administrativa en la UNAM y en la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Ha sido ponente en diversos cursos dirigidos a la formación de docentes universitarios y en diversos cursos de posgrado, así como responsable de proyectos de investigación en programas PAPIIT, ANUIES y ha dado diversas asesorías de carácter interinstitucional (SINED, IESALC-UNESCO).

Creadora de la Red Observatoria de Macrouiversidades Públicas de América Latina y el Caribe; creadora del Índice y Complejo de Responsabilidad Social Universitaria y creadora del Sistema PERSEO.

Ha publicado más de una decena de libros relacionados con el ámbito educativo, ha recibido en dos ocasiones el Premio de Investigación Educativa, así como el 3º Premio de la Beca Internacional de Investigación en Políticas de Medicamentos.

Actualmente es Directora General del Instituto de Estudios Superiores (IES) de la Ciudad de México “Rosario Castellanos”.

Notas

¹ Este artículo es resultado de Proyecto PAPIIT IN404818

² Profesora Titular “C” de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

³ De acuerdo con Manyika (2013), debido al acelerado desarrollo científico-tecnológico, en los próximos años se podría reemplazar a aproximadamente 140 millones de trabajadores del conocimiento de tiempo completo en todo el mundo. Este es un hecho sin precedentes porque a diferencia de lo ocurrido en los siglos XIX y XX en los que la tecnología favoreció la mecanización de las tareas manuales, en el siglo XXI las tecnologías digitales realizan una amplia gama de tareas cognitivas que, hasta ahora, sólo las podían llevar a cabo los seres humanos.

⁴ De acuerdo con Castañeda y cols., (2016) la agentividad hace hincapié en considerar a la acción humana deliberada, autónoma y consciente, como el medio para alcanzar un fin; donde las razones que tenga el agente constituyen la justificación de por qué realizó determinada acción o acciones. Cabe enfatizar aquí la complejidad que caracteriza la acción humana: su calidad dependerá de los niveles de experiencia, de conocimientos y del dominio sobre múltiples determinantes del aprendizaje académico con los que cuenta el aprendiz, así como de su capacidad para aplicarlos ante una situación determinada (p.27).

⁵ Hay numerosos ejemplos de estos sistemas tecnológicos, algunos de ellos son: Biblioteca de la Fundación Nacional de Ciencia Nacional de Ciencia Digital (<https://nsdl.oercommons.org/>) (NSDL); Merlot (<http://www.merlot.org/merlot/index.htm>), comPADRE (<http://www.compadre.org/>) la Biblioteca digital Education Química (<http://www.chemeddl.org/>); Degree de Tidewater Community College; la colaboración interinstitucional para crear libros de texto (Columbia Británica y el estado de Washington); proceso de revisión de libros de texto abiertos (la Universidad de Minnesota) y su publicación (por ejemplo, OpenStax Colegio (<https://openstaxcollege.org/>); OpenCourseWare del MIT;



OPENPediatrics del Hospital Infantil de Boston (<http://openpediatrics.org/>); herramientas de publicación como pressbooks (<http://pressbooks.com/>), Xerte (<http://xerte.org.uk/index.php?lang=en>) y OERPub (<http://oerpub.org/>) que facilitan el uso de los OER e incluso en la mezcla de material con derechos de autor

⁶ El Internet de las cosas incrementará la productividad y la eficiencia porque todos los equipos y dispositivos estarán conectados a Internet y serán etiquetados geográficamente, lo que permitirá ahorrar tiempo y dinero mediante la reducción de la tasa de pérdidas. En este sentido, se podrá realizar un seguimiento de todos los aspectos, desde la gestión de inventario, hasta el cumplimiento de compromisos lo más rápido posible.