

El nuevo enfoque de participación docente ante los retos y desafíos tecnológicos de la cuarta revolución industrial 1

The new approach to teacher's participation, facing of the technological defiances and challenges of the fourth industrial revolution

PÉREZ Zúñiga, Ricardo 1; MENA Hernández, Ernesto 2; ELICERIO Conchas, David 3

Recibido: 18/12/2019 • Aprobado: 14/03/2020 • Publicado: 02/04/2020

Contenido

1. Introducción

2. Método

3. Resultados

4. Conclusiones

Referencias bibliográficas

RESUMEN:

Este artículo describe el rol del maestro dentro del marco de la cuarta revolución industrial. Se utilizó el método de investigación documental conocido como "estado del arte" y después de filtrar 298 resultados de Google Scholar conteniendo las palabras clave de búsqueda, se consultaron finalmente 19 fuentes relacionadas con nuestros objetivos. Se encontró que la profesión del maestro seguirá siendo necesaria, pero que para lograr la eficiencia es indispensable que desarrolle habilidades en los nuevos modelos de participación docente.

Palabras clave: Tecnologías disruptivas, Internet de las cosas, Inteligencia artificial, nuevas profesiones, digitalización

ABSTRACT:

This article describes the teacher's role within the framework of the Fourth Industrial Revolution. "Art State" documentary research method was used on it. After filtering 298 results in Google Scholar containing search keywords, finally 19 sources were consulted, related with our searching goals. It was found that teacher's profession will be being necessary, but for achieving efficiency, it is essential that him / her develop skills in the new teaching participation models.

Keywords: Disruptive technologies, Internet of things, Artificial Intelligence, New Professions, Digitalization

1. Introducción

La Cuarta Revolución Industrial y la aparición constante de las llamadas tecnologías disruptivas, tales como aplicaciones (Apps), "sistemas inteligentes" y procesos de producción digital, han facilitado la forma en cómo se aprende y enseña a las nuevas generaciones. Este cambio drástico lanza nuevos retos a la actividad docente y obliga a replantear los procesos didáctico-metodológicos del aprendizaje y la labor docente en sí misma. Ante estos vertiginosos avances se cuestionan de manera seria, por primera vez, al menos tres aspectos: el papel del maestro, la conveniencia práctica del uso de las aulas de enseñanza y los modelos de enseñanza tradicionales. ¿Sobrevivirá la profesión docente ante estos cambios? ¿Será substituido el maestro por programas de enseñanza inteligentes o por la inteligencia artificial? ¿O tendrá que modificar su rol drásticamente para poder sobrevivir como profesionalista a partir de esta Era?

1.1. Las profesiones ante un contexto de cambio permanente

Estamos ante una revolución asociada a procesos y modelos tecnológicos que crecen en complejidad y sofisticación y que está transformando tanto a la sociedad como a las organizaciones; está modificando de manera permanente sus diversas actividades a partir de la variedad de productos y servicios que ofrece como parte de su natural desarrollo. Este hecho trae ahora como consecuencia la interacción del mundo material con una innovación basada en tecnología inteligente; se abren nuevas posibilidades de negocio y nuevos nichos de mercado. "Un cambio que, además, generará nuevas profesiones, especialmente en los sectores más innovadores" (González 2017, p. 19).

A partir de esta revolución las empresas tendrán que invertir (muchas ya lo han hecho) en desarrollo de tecnologías, de infraestructura y de recursos humanos para aproximarse al nuevo prototipo de negocio relacionado con la Industria 4.0. Se enfrenta una situación en la que la sociedad debe prepararse para desprenderse del modelo clásico de empleo y abordar ahora los nuevos retos y oportunidades que traen consigo los modernos procesos de producción digital, como son el manejo eficiente de las continuas actualizaciones de *software* y la prestación de servicios asociados a la amplia gama de las tecnologías relacionadas con esta revolución industrial. Las empresas experimentarán repercusiones positivas al incorporarlas, tales como: mejorar su productividad, reducir costos y ser más rápidas y flexibles en la individualización de sus procesos, productos y servicios.

Sobre la pérdida de empleos, JOBSHUNTERS.ES (2016) estima más de siete millones en el periodo 2015-2020, por la automatización laboral y creciente uso de tecnologías en las empresas de todo tipo. En el estudio se enfatiza que los puestos de trabajo más perjudicados serán los perfiles relacionados con la producción en cadena, la logística y los puestos administrativos; y que se generarán nuevos perfiles laborales y una mayor cualificación tecnológica.

En el mismo sentido García (2019) sostiene que:

El reciente Informe sobre el Desarrollo Mundial del Banco Mundial, World Bank (2019), nos alerta sobre cómo está cambiando la naturaleza de los trabajos debido a los avances tecnológicos. [...] Se hace necesario invertir en capital humano con el fin de que los trabajadores adquieran las nuevas competencias que va a demandar el mercado laboral (p. 13).

Incorporarse al gran auge en que está inmersa la tecnología contemporánea, fomentar el aprendizaje activo y la adaptación constante a los continuos requerimientos del desarrollo de las habilidades humanas, son hoy los requisitos para ingresar al nuevo mercado laboral. Las actuales demandas laborales han cambiado la forma cómo se vive en nuestras ciudades y, obviamente, cómo se trabaja para subsistir en ellas.

Lo anterior obliga a que un diferente perfil integral de competencias, en la gran mayoría de los empleos que se generen, deberá pasar, forzosamente, por alguna fase en la transformación de automatización tecnológica y/o computarización, lo que permitirá emplear a profesionales más especializados con habilidades que las máquinas jamás podrán poseer.

La llegada de la tecnología trae un paradigma distinto en una nueva época industrial. Aunque se dice que la automatización tecnológica precede al desempleo y a la desaparición de varias profesiones, es posible ver que la innovación y la competitividad son exigencias indispensables en las demandas laborales de la actualidad. Los retos de la automatización provocan que los empleos sean diferentes y que los ya existentes evolucionen.

Sin embargo, el conocimiento tecnológico no será suficiente. Las nuevas habilidades y competencias requeridas para satisfacer las demandas laborales tienen que estar ahora a la altura de las recién creadas necesidades del mercado para mantenerse dentro de la transformación social y de la economía global. Las competencias más especializadas que estos cambios traerán para los empleados del futuro tendrán que ser vistas como parte de la evolución necesaria dentro de su vida laboral. El primer requisito para esa evolución es que debe existir un gran interés por el cambio constante y una gran capacidad de adaptación a la exigencia del binomio de capacidades tecnología-humano, para lograr una mayor competitividad y una mejor productividad.

Pernías reporta que en el informe del World Economic Forum (WEF) se abordó el tema de las nuevas profesiones que prevalecerán en la Cuarta Revolución Industrial:

Se dice que las categorías de empleo que más puestos de trabajo perderán son, por orden de mayor a menor cantidad de empleos afectados: oficinistas y administrativos, manufactura y producción, construcción y extracción, arte, diseño, entretenimiento, deportes y media, derecho e instalación y mantenimiento. En cambio, las categorías que crecerán serán, también en orden de mayor a menor crecimiento: operaciones financieras y negocios, gestión, informática y matemáticas, arquitectura e ingeniería, ventas y educación (Pernías, 2017, p. 61).

Figura 1
Empleos que se crearán y destruirán por tipo de industria a nivel mundial. A
daptado de "La Cuarta Revolución Industrial: la revolución del empleo"



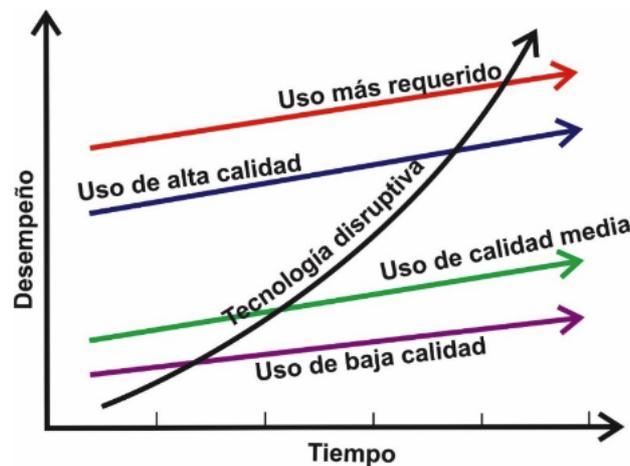
Fuente: jobshunters.es (2016).

De todas las actividades citadas cabe destacar las relacionadas con la labor educativa, que ocupa un lugar que ha sido parte esencial en todos los ámbitos (familiar, escolar, industrial, ejecutivo, político, etc.) y actualmente está pasando también por procesos de innovación y transformación muy profundos. "No hay experiencia reciente de renovación que excluya a la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje" (Pedroza, 2018).

1.2. Universidad y la tecnología de Innovación abierta

El término "disrupción" viene del verbo *to disrupt* en inglés, que se refiere a la acción de romper, partir, interrumpir. Incluye la idea de provocar confusión o caos (Christensen, 1996). Con este término, el autor alude a los productos o servicios que pueden iniciar como una aplicación simple con pocos usuarios; y terminar, en un período relativamente corto, como una aplicación líder del mercado.

Figura 2
La evolución de las tecnologías disruptivas.
Adaptado de "Dinámica de la innovación disruptiva"



Fuente: X. Ferrás (2015).

Asimismo, Ferrás (2015) señala que "normalmente esas nuevas tecnologías son frágiles, inmaduras, y poco fiables, hasta que, súbitamente, se hacen escalables, crecen de forma exponencial y destruyen la dinámica tradicional, no solo de los líderes, sino de sectores enteros". Las tecnologías disruptivas han cambiado drásticamente el concepto de digitalización en los procesos pedagógicos de enseñanza-aprendizaje; estos se han convertido en un área permeada por la tecnología inteligente de uso cotidiano, con características cada día más amigables y asequibles que han transformado el tiempo y espacio, permitiendo así coberturas mucho más amplias.

Los logros por el uso de tecnología como medio didáctico han ido creando conciencia en el contexto educativo al producir un impacto en la forma como se aprende y enseña. La tecnología y la educación se han conjuntado para convertirse en un binomio clave en la tarea de superación de lo rígido y obsoleto en las diversas modalidades educativas al facilitar la función mediadora en las estrategias y métodos didácticos para lograr mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje. Esto nos obliga a replantear las relaciones profesor-alumnos con una tecnología que cada vez es más inteligente, flexible, integral e interactiva.

Las condiciones que trae consigo la Cuarta Revolución Industrial en el ámbito educativo son:

- Reingeniería de la educación superior
- Transición a modelos y programas educativos más flexibles
- Uso extensivo de tecnología disruptiva o de innovación abierta
- Una mayor inserción tecnológica para fortalecer el conocimiento, la ciencia y la difusión de la información
- Mayor oferta de carreras multidisciplinarias
- Una serie de condiciones en los procesos de innovación que suelen partir de cambios significativos con relación a las prácticas docentes y en sus implementaciones metodológicas apoyadas por tecnología
- Renovación constante de las estructuras curriculares

- Necesidad de una actualización docente más rápida y más demandante
- Búsqueda frecuente de una nueva concepción para mejorar el funcionamiento cualitativo en la práctica educativa

Aquí es donde la tecnología no se puede excluir, ya que forma parte integral del proceso educativo por su amplia capacidad de innovación en técnicas de enseñanza y en los procesos de aprendizaje. García lo expresa de manera muy clara cuando escribe: "La incorporación o, mejor dicho, la integración de las tecnologías en los procesos educativos está obligando a cambios radicales en las estrategias de enseñanza y en los procesos de aprendizaje" (García, 2017, p. 15). El uso de tecnología en las Instituciones de Educación Superior (IES) obliga a un replanteamiento del quehacer docente y a orientar acciones para generar un nuevo rumbo en la pedagogía moderna.

Es así como la disrupción tecnológica repercute en los entornos educativo y laboral porque la tecnología regula gran parte de nuestras actividades cotidianas que proporcionan los *Smart services*, muy ligados a otra tecnología disruptiva: el internet. Esto ha conducido a cambiar la forma como nos comunicamos, trabajamos, aprendemos, enseñamos y producimos bienes y servicios para la sociedad. Tecnologías como la hiperconectividad, las inteligencias artificiales (IA), la robótica, el internet de las cosas (IoT), la computación en nube, el *Big Data* y las impresoras 3D, son sólo algunos ejemplos que forman parte de nuestras vidas y nos permiten una manipulación más flexible de los condicionantes que intervienen de alguna u otra forma nuestra existencia y nuestras labores cotidianas. "En la actualidad se lleva a cabo un vertiginoso proceso de convergencia de valores y saberes. Un rol protagónico, sin dudas, lo está jugando la inteligencia Artificial (IA)" (León y Viña, 2017, p.412).

Son muchas las ventajas de la disrupción tecnológica en el contexto educativo considerando que ofrece desarrollos tecnológicos y pedagógicos efectivos para apoyar el trabajo docente. Por ejemplo, los sistemas de tutoría inteligente (que simulan la actividad docente a través de una personalización del aprendizaje) orientan al alumno en función de los errores más comunes que este comete y se ajustan a su ritmo, además de que proporcionan retroalimentación en tiempo real. La IA en el campo educativo viene a reforzar el aprendizaje adaptativo y auto dirigido al hacerlo personalizado. La función docente, combinada con la IA, ofrece nuevas y mejores oportunidades de aprendizaje personalizado.

En *Red Tecnológica* (2015) mencionan algunas de las principales contribuciones de la IA en el contexto educación como auxiliar de la actividad docente:

1. Automatización de tareas administrativas docentes
2. Variedad de *software* para brindar educación personalizada
3. Detección de los temas que necesitan más trabajo en clases
4. Compañía y soporte de los estudiantes dentro y fuera del aula
5. Información importante para avanzar en el curso
6. Cambios en la búsqueda e interacción con la información
7. Nuevo significado del rol del docente
8. Uso de datos de manera inteligente para enseñar y apoyar al estudiante

Es evidente que la IA se está introduciendo en forma muy rápida en el sector educativo y que debe ser aprovechada en todos los modelos existentes, tanto en opciones áulicas como no áulicas. La automatización inteligente seguirá innovando y diversificando el acompañamiento pedagógico al realizar algunas de las actividades que tradicionalmente "eran del docente" y seguirá empoderando aún más el proceso bidireccional que representa la actividad de enseñanza-aprendizaje.

No obstante que la autoconciencia humana hasta ahora es irreproducible, la IA seguirá siendo, por el momento, un asistente tecnológico muy útil para hacer más eficientes las nuevas posibilidades interactivas de formación. "La interacción virtual, regulada por los parámetros de la IA permite facilitar los aprendizajes, ya que los mecanismos de apoyo se encontrarán disponibles cuando sean necesario independientemente del tiempo y el espacio del usuario" (Ocaña, Valenzuela y Garro, 2019, p. 538).

Vemos entonces cómo la IA está impactando la relación profesor-estudiante al contribuir con soluciones innovadoras orientadas a una formación integral, así como a un crecimiento en las capacidades cognitivas del educando. Su impacto en el aprendizaje trae beneficios favorables para las nuevas propuestas educativas y para los procesos dinámicos del propio aprendizaje. La IA, muy diferente a las capacidades humanas, se apunala de manera sólida sobre el conocimiento que aporta la tecnología a partir de las infinitas cantidades de información que trae consigo la conectividad.

Otra de las tecnologías que está experimentando un gran auge al favorecer el proceso cognitivo, es internet. Descrito como una actividad que opera *online*, internet favorece todos los modelos de formación académica en el consumo y creación de conocimientos teóricos y prácticos. Ha surgido, en efecto, con una gran popularidad entre universidades, estudiantes y profesores por su libre acceso a una gran variedad temática con contenidos educativos y materiales didácticos que han empoderado a la enseñanza universitaria.

La relación internet-educación, ha favorecido las diversas carreras universitarias al hacer de la educación una manera más atractiva y cómoda de conocimiento que, de paso, subsana algunas de las carencias más comunes en la práctica educativa. Al hablar de internet en el contexto educativo, Pérez, Mena y Pereida (2019) comentan que: "favorece la comunicación, información, investigación y conocimiento. [...] Es una herramienta al servicio del hombre, que ofrece un universo de grandes beneficios, con una gran diversificación en contenidos y herramientas" (p. 63). Su acelerado desarrollo tecnológico, aunado a su compleja arquitectura, ha diversificado la interconectividad físico-digital de internet que permite controlar hoy en día diferentes dispositivos en un intercambio de información para que una aplicación o sistema de control ejecute acciones o actividades en tiempo real con información almacenada en la nube.

Esta evolución de internet es llamada internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés). El IoT también se está integrando en los contextos educativos, tiene múltiples beneficios y nuevas funcionalidades que facilitan gestionar procesos y servicios educativos, comunicar, monitorear, además de optimizar recursos, de forma remota.

Con la tecnología se han implementado nuevos escenarios de aprendizaje, técnicas y metodologías más abiertas y dinámicas para reemplazar al sistema tradicional, al modificar los nuevos métodos pedagógicos. Las formas tradicionales de enseñar, como constructoras en la acción formativa, están en franco proceso de desplazamiento porque ponderaban los sistemas informatizados. No cabe la menor duda de que IA y IoT son los motores de la tecnología de innovación abierta. No obstante, a pesar de todas esas ventajas tecnológicas, Cobo (2016) advierte: "Ninguno de estos cambios se resuelve únicamente con la adopción de una determinada tecnología" (p. 55).

1.3. La importancia docente y la digitalización

"Muchas de las tecnologías [...] habilitan a las universidades para generar ambientes de aprendizaje más ricos, que mejoran la forma de enseñar y de aprender". (Chinkes y Julien, 2019, p. 27). En lo que concierne a la educación superior, la implementación de estas nuevas tecnologías y su interconexión con la red generan nuevos modelos educativos más digitalizados.

La Industria 4.0 adopta a la "transformación digital" como elemento indispensable para satisfacer necesidades en un entorno de cambio constante. Es evidente que las tecnologías se van diversificando, cambian de manera continua y, muy probablemente, algunas de ellas serán identificadas como una simple moda del pasado dentro de un tiempo corto. Pero no podemos dejar de reconocer la potencialidad que hace que la digitalización, en el proceso educativo, tenga más variedad de recursos. Esto ofrece nuevos medios encaminados a que tanto la enseñanza como el aprendizaje transformen el proceso educativo en un producto novedoso, más eficaz y mucho más versátil y mejorado.

Es muy importante tomar en consideración que el estudiante moderno está ahora en busca de una conexión e interacción con la tecnología, misma que está interrelacionada con soluciones teórico-prácticas que pueden contribuir como aplicaciones con enfoque pedagógico, capaces de transformar al estudiante de un pasivo receptor digital a un productor de conocimientos. Sin embargo, es importante aclarar, como dice Selwyn, que "la tecnología digital no mejora, fomenta o transforma la educación automáticamente" (Selwyn, 2016 pp. 35).

La enseñanza y su calidad, transferida al alumnado, ya no depende únicamente del conocimiento didáctico en la exposición oral del profesor; con el apoyo de la tecnología las posibilidades pedagógicas se amplían en los diversos contextos educativos, pues dicha tecnología juega un papel clave en la actualidad al fungir, entre otras cosas, como motivador y como motor de información y conocimiento en el proceso pedagógico. No obstante, como se ha afirmado arriba, la tecnología y la información por sí solas no guían, ni ayudan, ni aconsejan al alumnado. Por ello, "la labor del docente en la educación digital es hoy más importante que nunca" Viñals y Cuenca, 2016, p. 112).

Pérez, Mena y Pereida (2019) señalan que, efectivamente, la diversidad tecnológica en las IES funge, como un flexibilizador en el proceso formativo y pedagógico, y que esto ha innovado el modelo rígido tradicional, abonando nuevas estrategias interactivas como una alternativa que favorece la predisposición a potencializar la facilitación en el aprendizaje. No obstante, concluyen, aún se reconoce la labor del profesorado como un baluarte en el proceso enseñanza-aprendizaje (p. 60).

En el caso de la actualización docente, podemos señalar que es un factor muy importante al innovar, pues tiene la finalidad de identificar los posibles obstáculos y de reorientar el proceso constructivo, lo que puede implicar cambios profundos o superficiales en la metodología a seguir a fin de cumplir con los objetivos establecidos. El proceso de formación permanente y mejora continua en la docencia, así como el desfase que han tenido las prácticas docentes añejas y la llegada de nuevas formas y modelos educativos en las IES, son tan sólo una clara muestra de que la función actual del profesorado está cambiando.

Resulta claro que el docente ha dejado de ser un "transmisor de conocimientos" para pasar a ser ahora un mediador y guía en el proceso pedagógico, en un contexto cada vez más digitalizado. A este respecto, Viñals y Cuenca (2016) señalan que los docentes "tienen ante sí el reto de adquirir conocimientos, habilidades y actitudes digitales que motiven al alumnado a hacer un uso crítico de la tecnología" (p. 113).

1.4. Las nuevas funciones docentes en la acción didáctica

La Cuarta Revolución Industrial incorpora innovaciones de tipo tecnológico en la práctica pedagógica. La tecnología, los robots, los modelos de aprendizaje virtualizados y las inteligencias artificiales, así como el internet de las cosas, son una realidad que ahora es inevitable dejar de incluir para el buen desarrollo de la educación en el nivel superior.

Mónica E. Villarreal (2018), refiriéndose a la tecnología, afirma: "Los medios transforman prácticas, contenidos y modos de conocer. De esta forma, la presencia de medios de diferente naturaleza reorganiza el pensamiento y la producción del conocimiento" (p. 61). Es evidente que la tecnología construye y abre oportunidades de inclusión en los nuevos modelos educativos contemporáneos. Las potencialidades en su implementación han marcado un hito en la historia de la enseñanza contribuyendo a significativas mejoras del enfoque pedagógico.

Como consecuencia de lo anterior, la naturaleza de la función docente ha mutado y debe demostrar ahora una condición de reciclaje de recursos y un trabajo suficientemente intenso que justifique y fortalezca las nuevas condiciones para sobrevivir a la Cuarta Revolución Industrial y prevalecer aún después de ella. De acuerdo con los retos que enfrenta la profesión docente en el proceso educativo, y como resultado de las tendencias, se requiere un replanteamiento de sus funciones con base en los nuevos modelos de participación en la educación contemporánea tales como el diseño de contenidos de aprendizaje, el diseño instruccional y el diseño de cursos *on line*:

Diseño de los contenidos de aprendizaje

La selección de los contenidos de aprendizaje en los programas educativos se determina considerando el perfil de ingreso-egreso del alumno que incluye las capacidades demandadas dentro de la sociedad contemporánea. Estos contenidos son resultado de los saberes disciplinares activados a partir de propuestas pedagógicas seleccionadas cuidadosamente, organizadas y estructuradas con el propósito de enseñar. El conocimiento disciplinar de los contenidos de aprendizaje debe ser actualizado constantemente para fortalecer la formación profesional y favorecer el desarrollo de competencias.

Diseño instruccional

Con respecto al diseño instruccional como proceso pedagógico, se puede decir que es complejo e implica varias actividades donde se planifican unidades de conocimiento con objetivos previamente establecidos. Posteriormente se guionizan, diseñan y desarrollan los diferentes recursos de acuerdo con la estrategia pedagógica más conveniente: infografías, textos, videos, objetos de aprendizaje, diseño de actividades, ambientes multimedia, foros, *wikis*, videoconferencias, etc.

Diseño de cursos en línea

El proceso de diseño de un curso en línea para programas formativos presenciales y semipresenciales involucra a los profesores como expertos de las condicionantes disciplinarias en sus áreas de conocimiento. El profesor tiene que ser visionario al plantear el conjunto de actividades diversas que se consideren necesarias para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes. De igual manera, la importancia en la selección y diseño de los materiales instruccionales y su integración al diseño del curso, debe permitir un adecuado funcionamiento y efectividad en las estrategias instruccionales a emplear con el propósito de lograr un mayor impacto en los resultados que se busca lograr.

Herrera (2018) señala la importancia del docente en el siglo XXI y especifica algunos modelos más: diseño de aprendizaje, diseño pedagógico, diseño comunicacional, diseño tecnológico y diseño editorial.

Diseño de aprendizaje

Uno de los roles del profesorado actual es ser diseñador de aprendizaje. Esta labor consiste en especificar las necesidades de aprendizaje, plantear la selección de contenidos, medir las habilidades cognitivas de los estudiantes y trabajar para satisfacerlas de acuerdo con los objetivos pedagógicos. Por lo tanto, es muy recomendable que en el ejercicio pedagógico de la actualidad no se implementen diseños, materiales o contenidos muy generalizados. Los enfoques pedagógicos, así como los canales de comunicación seleccionados, deben estimular la capacidad para aprender. El profesor debe identificar cómo enseña él, y tiene que percibir también cómo aprenden sus alumnos.

Diseño pedagógico

En el diseño pedagógico tanto el docente como las tecnologías son los mediadores del aprendizaje. No obstante, prevalece la labor del primero por su carácter de guía y facilitador, partiendo de sus experiencias de aprendizaje y metodología didáctica, que deben estimular en el estudiante el deseo por aprender. En esta fase, en el diseño pedagógico se deben incluir las bases tecnológicas y al docente le corresponde innovar el uso que les dará con fundamento en objetivos claros y acordes a los programas educativos pertinentes.

Diseño comunicacional

Tiene como finalidad desarrollar recursos digitales creativos e innovadores que transmitan mensajes visuales con el propósito de producir conocimientos. Los medios digitales contemporáneos permiten desarrollar infinidad de contenidos y producciones comunicacionales cada vez más interactivas como son: desarrollo web, infografías, imágenes, gamificación, videojuegos, cuadros sinópticos, textos PDF, etc. El diseño comunicacional no deja de ser un proceso progresivo en favor del autoaprendizaje. La producción y obtención de materiales cada vez más tecnológicos debe favorecer en el profesorado una visión holística en la formación del alumno.

Diseño tecnológico

La función del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje es cada vez más compleja porque las soluciones tecnológicas disponibles están enclavadas en contextos que han ayudado a superar los formalismos rígidos que anteriormente la enseñanza presencial empleaba en el contexto educativo. Una de las funciones docentes es elegir la tecnología *ad hoc* para reforzar un proceso pedagógico más constructivo, participativo, dinámico y creativo.

Diseño editorial

Encontrar un buen diseño editorial entre los recursos digitales tiene un impacto muy positivo. El contenido de los cursos es importante, pero también lo es el diseño editorial. La correcta organización de la información y de los elementos gráficos (imágenes, texto en general, colores, ilustraciones) coadyuvan a reforzar y mejorar el aprendizaje con un producto editorial estético, llamativo y funcional. El propósito es lograr que las actividades pedagógicas permitan una mayor interactividad y propicien un "diálogo" entre el alumno y el recurso digital seleccionado por el docente y que esto repercuta, al final, en un mejor funcionamiento cognitivo de los estudiantes.

2. Método

En este artículo se utilizó el método de investigación documental informativa, conocido también como estado del arte (o estado del conocimiento). APA lo define de la siguiente manera: "En el área de los estudios académicos el estado del arte hace referencia a la construcción de un análisis de tipo documental. Este muestra los avances más importantes que se han logrado con respecto al conocimiento de un tema" (APA, 2017).

3. Resultados

Se encontraron en *Google Scholar* 32 artículos que se fueron filtrando al seleccionar únicamente los trabajos que incluyeran las palabras clave: **docente, cuarta revolución industrial, universidad, tecnología disruptivas**, como parte de su título en español a partir de enero de 2014 hasta abril de 2019. La muestra se redujo aún más considerando únicamente los trabajos que incluyeran revistas con ISSN y libros con ISBN debido a que existe el consenso de que son las publicaciones con mayor difusión y reconocimiento dentro de las comunidades científicas. Con el objeto de consultar blogs especializados sobre la misma temática, se realizó una segunda revisión en el motor Google con la siguiente técnica de búsqueda: **blog +**

"cuarta revolución industrial + educación" y se encontraron 298 resultados. Finalmente, como resultado de las etapas anteriores, se obtuvieron 11 artículos, 3 libros, 4 blogs y un video para un total de 19 fuentes consultadas, estrechamente relacionadas con los objetivos planteados para el presente estudio.

4. Conclusiones

Como se ha visto a lo largo de este artículo, la revolución tecnológica vigente está afectando profundamente los empleos y genera cambios profundos que imprimen un gran impacto en todos los sectores productivos de la sociedad. El modelo laboral está evolucionando hacia actividades muy complejas (cálculos matemáticos y estadísticos, búsqueda, clasificación y almacenamiento de información, etc.) que no hace demasiado tiempo solamente podía realizar el ser humano. El progreso tecnológico, a medida que prosigue su avance, dejará atrás las tareas básicas y rutinarias que tienden a desaparecer en el corto plazo.

El catálogo profesional se está transformando irreversiblemente y requerirá cada vez más de nuevos perfiles laborales con conocimientos muy especializados y una pericia digital. Cambios tecnológicos profundos (como los procesos con algoritmos, la robótica, la inteligencia artificial, la automatización y la digitalización de las operaciones, la conectividad y la interactividad entre los sistemas de información y las personas) han sido capaces de transformar nuestro entorno y nuestra propia evolución hasta en la forma de emplearnos. Es evidente que emplearse obedece a una necesidad primaria y que, en toda la gama de actividades laborales, la importancia de la capacidad humana seguirá siendo necesaria.

No cabe, en estos tiempos de globalización informática y tecnológica, la resistencia al cambio ni la falta de conocimientos sobre temas digitales. Es importante señalar que no se puede dejar de reconocer la transversalidad de las TIC en la acción formativa y que se han convertido en un instrumento tecnificado que favorece la acción didáctica.

Vemos que la profesión docente es cada vez más innovadora, disruptiva y está cobrando relevancia en un mundo digital que busca perfiles competitivos. Hoy en día ser profesional del conocimiento requiere del compromiso de una formación continua encaminada a contribuir en la mejora de las prácticas educativas que garanticen un nivel de calidad y una diversidad cognitiva que vayan en beneficio de los alumnos. En lo que respecta a las IES, es evidente que deberán enfrentar un panorama laboral en trabajos que todavía no se han creado y con una gran variedad de tecnologías de innovación abierta o que todavía no han sido inventadas.

Es importante mejorar los niveles educativos y buscar siempre los mejores métodos y tecnologías sin dejar a un lado las funciones cognitivas humanas, ya que cualquiera que sea el tipo de tecnología aplicada a la educación, esta no hará el trabajo por sí sola: es muy conveniente combinar siempre la tecnología con la labor docente.

Referencias bibliográficas

- APA, normas (2017) ¿Qué es el estado del arte? Recuperado de: <https://normasapa.net/que-es-el-estado-del-arte/>
- Chinkes, E. y Julien, D. (2019). Las instituciones de educación superior y su rol en la era digital. La transformación digital de la universidad: ¿transformadas o transformadoras? *Revista Ciencia y Educación* 3(1) pp. 21-33. Recuperado de: <https://revistas.intec.edu.do/index.php/ciened/article/view/1449/2000>
- Christensen, C. y Bower, J. (1996). Disruptive Technologies: Catching the Wave. *Elsevier Science*. 13(1), pp. 75-76. Recuperado de: <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-315e6fb9-6d1b-39e4-9036-cb79369f2c2c>
- Cobo, C. (2016). La innovación pendiente, reflexiones (y provocaciones sobre educación, tecnologías y conocimiento). Colección fundación Ceibal/ Debate. Montevideo. Recuperado de: <https://www.enperspectiva.net/documentos/la-innovacion-pendiente-reflexiones-sobre-educacion-tecnologia-y-conocimiento-de-cristobal-cobo/>
- Ferrás, X. (2015). La dinámica de la innovación disruptiva. Un blog para los apasionados de la Innovación 6.0. [Entrada en Blog] Recuperado de: <https://xavierferras.com/2015/06/la-dinamica-de-la-innovacion-disruptiva/>
- García, L. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), pp. 09-25. Recuperada de: <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/18737/18355>
- García, L. (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), pp. 09-22. Recuperado de: <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/23911>
- González, J. (2017). Cuarta revolución industrial, empleo y estado de bienestar. Real Academia de las ciencias morales y políticas. Recuperado de: http://pedronni.weebly.com/uploads/2/6/4/2/2642906/4_rev_ind_empleo..pdf
- Herrera, A. (2018). La innovación educativa en México y el reto de la digitalización. En el marco del Encuentro Sobre Tecnologías Digitales Aplicadas al Aprendizaje 2018, que organiza el Centro de Tecnologías para el Aprendizaje (CETA), CDMX, México. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=aMNI0Gxav2Q>
- Jobshunters.es (2016) La cuarta revolución industrial: la revolución del empleo. [Entrada en Blog] Recuperado de: <http://www.jobshunters.es/la-cuarta-revolucion-industrial-la-revolucion-del-empleo/>
- León, G. y Viña, S. (2017). La inteligencia artificial en la educación superior. Oportunidades y amenazas. *INNOVA Research Journal*, 2(8), pp. 412-422. Recuperado de: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3765/30/La%20inteligencia%20artificial%20en%20la%20educación%20superior.%20Oportunidades%20>
- Ocaña, Y., Valenzuela, L., y Garro, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. Propósitos y Representaciones, *Revista de Psicología educativa*, 7(2), 536-568. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2307-79992019000200021&script=sci_arttext
- Pedroza, R. (2018) La universidad 4.0 con currículo inteligente 1.0 en la cuarta revolución industrial. *Revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*. 9(17). Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v9n17/2007-7467-ride-9-17-168.pdf>
- Pérez, R., Mena, E. y Pereida, M. (2019) Las tecnologías de la información y comunicación, como soporte flexibilizador en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista de educación y desarrollo* (2019), No. 50, págs. 59-72. Recuperado de: http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/antiores/50/50_PerezUniga.pdf
- Pernías, P. (2017) Nuevos empleos, nuevas habilidades: ¿estamos preparando el talento para la cuarta revolución industrial? ICE, la economía digital en España, Número 898, pp. 59-71. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/2745/32945c4fcff8a410744e78e08502abb5c8.pdf>
- Red tecnológica blog educación sin distancia (2015). [Entrada en Blog]. Recuperado de: http://www.redtecnologica.org/blog/2015/09/08/9-formas-en-las-que-la-inteligencia-artificial-podria-cambiar-la-educacion/#.XRuXt_ZFzIU
- Selwyn, N. (2016). Profesores y tecnología: repensar la digitalización de la labor docente. *BILE*, No. 104, Pps. 30-36. Recuperado de: http://www.edaddeplata.org/pdf/areaeducativa/neil_selwyn1.pdf
- Villarreal, M. (2018). Pensar-con-tecnologías... y educar-con-, capítulo V, Volúmen I-Pensamientos y Reflexiones. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) – Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación – Universidad Nacional de Córdoba. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/328729430_Pensar-con-tecnologias_y_educar-con-tecnologias
- Viñals, A. y Cuencia, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 86 (30.2), 103-114. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/274/27447325008.pdf>

1. Sistema de Universidad Virtual. Universidad de Guadalajara. Doctor en Educación (IPESUJ. Secretaría de Educación Pública). Correspondencia: perezuniga@udgvirtual.udg.mx
2. Sistema de Universidad Virtual. Universidad de Guadalajara. Maestro en Gestión de Servicios Públicos en Ambientes Virtuales. en (Sistema de Universidad Virtual de Universidad de Guadalajara). ernesto.mena@udgvirtual.udg.mx
3. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. Maestro en Gestión y Políticas de la Educación Superior en (Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guadalajara). david.elicerio@academicos.udg.mx



This work is under a Creative Commons Attribution-
NonCommercial 4.0 International License