

— **innovus.mx** —

REVISTA DEL CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN EDUCACIÓN



MiniTec: Modelo de incubación de niños inventores tecnológicos



No.3

Enero - Marzo 2023



DIRECTORIO

Rafael Lara Barragán Vargas

Presidente del comité editorial

Nelly Guadalupe Sosa Pérez

Presidenta suplente

Lysenka Cosío Salazar

Coordinadora general de la revista

Reyna Sepúlveda Caballero

Coordinadora de titulación y vocal del comité editorial

Luis Mariano Torres Pacheco

Catedrático del CESE y miembro del comité editorial

David González Espinosa

Coordinador de licenciatura y maestría del CESE, y vocal del comité editorial

Miguel Ángel Mejía Argueta

Asesor editorial y vocal del comité editorial

Martha Cristina Segura

Diseño editorial

Orlando Cárdenas Nambo

Corrector de estilo

Portada: Adobe Stock

Servicios fotográficos: José Téllez Elías, Acervo del CESE, Adobe Stock.

© 2023. REVISTA ACADÉMICA DIGITAL INNOVUS.

El contenido de esta página puede ser reproducido con fines educativos y no lucrativos, realizando las citas correspondientes e incluyendo la dirección electrónica. No se permiten mutilaciones ni alteraciones del contenido. De otra forma, requiere permiso previo, por escrito, de la institución.

CONTENIDO

Editorial Rafael Lara Barragán Vargas	04
MiniTec: Modelo de incubación de niños inventores tecnológicos Luis Antonio Pérez González	06
La Orquesta: el proyecto por excelencia en la práctica de los criterios de inclusión, equidad y participación en la escuela Oscar Membrillo Hernández	22
La experiencia de adecuar un programa de becas del área de telecomunicaciones en tiempos del COVID-19 Isabel Georgina Gallardo Valadez y Miguel Ángel Mejía Argueta	32
Las TIC: Una herramienta para la implementación de la gestión del conocimiento Rocío Mendoza Oropeza	41
Ciencia de datos. Métodos educativos para su enseñanza Miguel Ángel Mejía Argueta	55
La formación como proceso de construcción pedagógica María Leticia Rodríguez González	62
Entrevista a la doctora Elsa González Paredes Lysenka Cosío Salazar	68
El CESE en voz de sus egresados Nelly Guadalupe Sosa Pérez	70

CARTA DEL DIRECTOR



Rafael Lara Barragán, director del CESE

El 2023 se avizora como un año promisorio para nuestro Centro: por un lado, arrancaremos con un nuevo programa, el posdoctorado en Educación, y, por otro, abriremos nuevas líneas de atención a la sociedad mediante la preparación de estudiantes que deseen obtener el certificado de bachillerato a través de la aprobación de un solo examen, según el Acuerdo 286, y mediante la capacitación y actualización de la fuerza de trabajo de empresas, desde operativos hasta directivos, para contribuir al incremento de su productividad. Con estos compromisos aumenta la responsabilidad que adquirimos como órgano de la sociedad civil, ya que después de 35 años dedicados exclusivamente a la atención de docentes y directivos de nuestro Sistema Educativo Nacional, abrir nuestro abanico de servicios a la sociedad en general nos obliga a redoblar nuestro compromiso de continuar siendo vanguardistas en los servicios que ofrecemos.

En este tercer número de nuestra revista, publicamos el artículo “MiniTec: modelo de incubación de niños inventores tecnológicos”, el cual ha preparado el Dr. Luis Antonio Pérez González, quien refiere el trabajo que desarrollan los niños con base en proyectos para resolver un problema a través de la invención; además, muestra el contraste entre los proyectos STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), que se basan en conocimientos adquiridos por los alumnos, y el Minitec, que desarrolla proyectos a partir de conocimientos básicos asociados a un invento realizado por niños. Una propuesta valiosa sin duda.

El Dr. Oscar Membrillo Hernández nos refiere un proyecto musical desde las escuelas en un artículo titulado “La Orquesta: el proyecto por excelencia en la práctica de los criterios de inclusión, equidad y participación en la escuela”, en el que los alumnos, a través de la práctica de un instrumento, se aproximan a la música culta y tienen oportunidad de practicar diferentes valores, como la sana convivencia, la participación, la equidad y la inclusión. Con esta estrategia, la escuela desarrolla también las habilidades necesarias para una educación integral y un aprendizaje significativo, en especial en las comunidades más vulnerables.

Las herramientas tecnológicas y de comunicación se han vuelto imprescindibles para el aprendizaje. La Dra. Rocío Mendoza Oropeza aborda una propuesta para mejorar la toma de decisiones en lo relacionado con la gestión del conocimiento para, con ello, impulsar el desarrollo personal, laboral y familiar, en espacios tanto virtuales como presenciales. Esta perspectiva se titula “Las TIC: una herramienta para la implementación de la gestión del conocimiento”.

La Mtra. Isabel Georgina Gallardo Valadez y el Dr. Miguel Ángel Mejía Argueta abordan en su artículo “La experiencia de adecuar un programa de becas del área de telecomunicaciones en tiempos del COVID-19”, el éxito que han tenido los cursantes en la adquisición de competencias posteriores al egreso de sus carreras, las cuales son altamente valoradas por las empresas, lo que facilita su inserción al área laboral.

La ciencia avanza a pasos vertiginosos y, en lo que concierne a la ciencia de los datos, este avance se acentúa: cada vez pueden analizarse mayores cantidades de información y obtener de ello valor agregado para utilizarlo en diferentes campos del conocimiento. Sin embargo, como toda ciencia requiere de diversos métodos educativos para su enseñanza, los cuales menciona el Dr. Miguel Ángel Mejía Argueta en su artículo “Ciencia de datos. Métodos educativos para su enseñanza”.

Como docentes del mundo moderno, vivimos en la constante reflexión sobre nuestra práctica educativa, lo que motiva comenzar con el análisis de nuestra propia formación: ¿cuáles son los desafíos a los que se enfrenta un maestro con el compromiso de potenciar a un alumno como la sociedad le demanda? Este debate lo encontramos en “La formación como proceso de construcción pedagógica”, un punto de vista original en palabras de la Dra. María Leticia Rodríguez González.

Cierra este número la entrevista que la Dra. Elsa González Paredes concedió a la Dra. Benilde Lysenka Cosío Salazar acerca de la justicia en la educación para construir una sociedad más libre.

Esperamos que este tercer número contribuya a incrementar el nivel de discusión sobre los temas que presentamos.

Rafael Lara Barragán Vargas

MiniTec:

Modelo de incubación de niños inventores tecnológicos

Dr. Luis Antonio Pérez González
exBach Tecnología Educativa, S.C., México

Resumen

Este trabajo da a conocer un modelo de incubación de niños inventores, con el fin de crear el caldo de cultivo innovador que México requiere. El modelo utiliza la TRIZ (acrónimo en ruso de teoría para resolver problemas de inventiva) como método inventivo y las teorías del aprendizaje como fundamento educacional. Explica por qué una “incubadora de niños inventores” puede ayudar a llenar el vacío que deja la falta de innovación en el país. Al respecto, el artículo muestra la necesidad de mejorar la calidad y cantidad de las invenciones y resume el STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), que es el modelo más cercano al que aquí se describe en cuanto a temática y objetivos. Describe el modelo de incubación y dedica un apartado al constructivismo, como principal teoría del aprendizaje en la que se basa su propuesta. Se incluye una sección para mostrar los beneficios de la TRIZ como método de invención. Por último, cubre aspectos importantes relacionados con las ventajas, limitaciones e implementación de MiniTec (modelo de incubación de niños inventores tecnológicos).

Palabras clave: TRIZ, innovación, incubadora de niños inventores, STEM, constructivismo, Piaget, Vygotsky, MiniTec

Abstract

This paper presents the rationale of an incubation model of kid inventors, in order to create the innovative breeding ground that Mexico needs. The model uses the TRIZ (The Theory of Inventive Problem Solving) as the inventive method and the Learning Theories as educational bases. It explains why an “incubator of kid inventors” can help fill the gap derived from the lack of innovation in the country. In this respect the article shows the need to improve the quality and quantity of innovations and summarizes STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), which is the most likely model whose implementation has been tried in Mexico to cover the innovative lag. In addition to the above mentioned, it presents the general and specific objectives of the incubation model. It devotes a section to constructivism, as the main learning theory on which its proposal is based. A section is included to show the TRIZ benefits as an invention method. Also, it covers important aspects related to the advantages, limitations, and implementation of MiniTec (incubation model of kid inventors).

Keywords: TRIZ, Innovation, incubator of innovative kids, STEM, constructivism, Piaget, Vygotsky, MiniTec

1. Introducción

En su libro *La estructura de las revoluciones científicas*, Thomas S. Kuhn (2005) nos enseñó que los nuevos paradigmas surgen cuando los actuales pierden utilidad al acumularse una cantidad de problemas que, por más búsquedas que se realizan en la maleta de soluciones, no se pueden resolver. En línea con estas reflexiones, quien esto escribe ha sostenido, desde hace varios años, que las estrategias de solución de tipo inercial son las portadoras



de las tendencias que observamos; ergo, si queremos cambiar las tendencias, debemos aportar propuestas de solución irruptivas o, al menos, sustancialmente distintas.

Lo mencionado anteriormente sirve de preámbulo para dar cuenta de los crecientes problemas educativos que atraviesa nuestro país. Puesto que las propuestas de solución que se aplican son de tipo inercial, su implantación no cambia la tendencia, por lo que surgen complicaciones que, a su vez, dan lugar a otras, en una cadena causa-efecto que parece no tener fin.

El presente trabajo se inscribe en el tipo de propuestas no inerciales de solución, aplicables a uno de los problemas que mayor impacto tienen en la competitividad nacional¹,

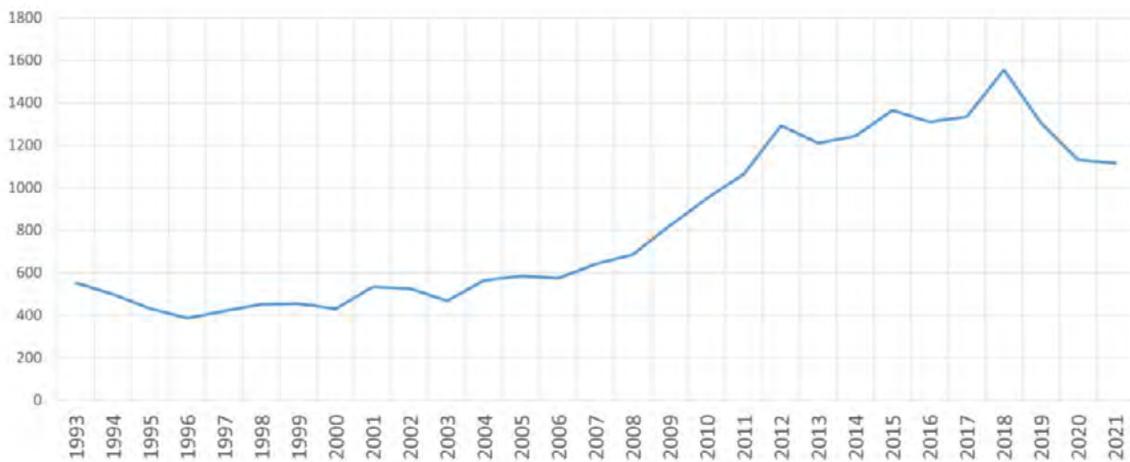
¹ El siguiente texto es prácticamente un axioma de la economía del siglo XXI: la innovación es el atajo que requieren las economías de los países en desarrollo para superar esa condición. Esto es ya observado explícita o implícitamente por varios investigadores mexicanos. Por ejemplo, German-Soto *et al.* (2021) destacan la importancia de la innovación en las sociedades contemporáneas, la cual, afirman, "constituye una estrategia global para aumentar la productividad". Este aumento de productividad es, a su vez, basado en la innovación, la cual es motivada, según Romer (1990), por el interés de maximizar ganancias.

a saber: un coeficiente de inventiva menor a uno². Para dar idea de la magnitud del problema, basta con comparar este coeficiente con los de países como Corea del Sur, Japón y Alemania, cuyos coeficientes fueron, en 2021, de 40.23, 39.9 y 20.81, respectivamente. Esto ejemplifica la relación entre crecimiento económico y nivel de inventiva de un país.

Ahora bien, que tengamos un coeficiente de inventiva tan pobre, no es lo delicado. La gravedad radica en que la cantidad de solicitudes de patentes de ciudadanos mexicanos inició un lamentable proceso decreciente a partir del año 2018, en el que se superó la codiciada meta de una solicitud de patente por cada 100 000 habitantes (Figura 1).

² Si consideramos al coeficiente de inventiva como la cantidad de solicitudes de patente por cada 100 000 habitantes, encontramos que este coeficiente tiene, para México, en 2021, un valor de 0.84 (1117 x 100 000 / 130 262 220). La cantidad 1117 corresponde a la cantidad de solicitudes de patentes de mexicanos durante 2021, y la cifra 130 262 220 es la cantidad de habitantes estimada para el año citado.

Figura 1. Evolución anual de las solicitudes de patentes de ciudadanos mexicanos



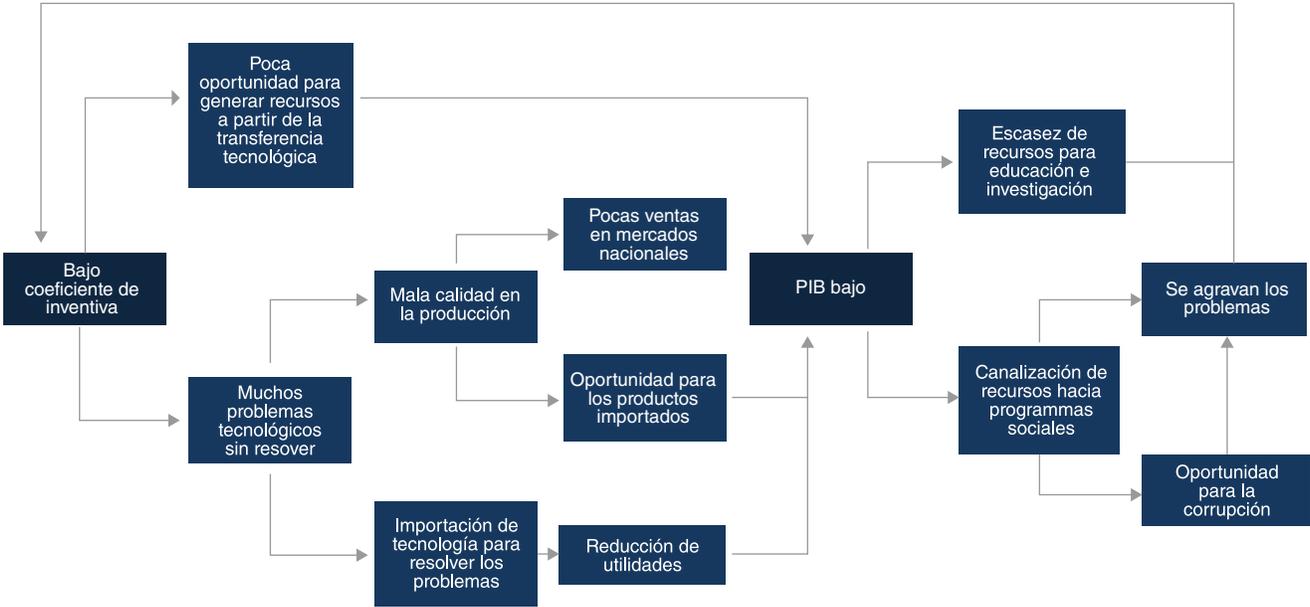
Fuente: Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI, 2022)

El descenso respecto a ese logro es del orden del 18 %³.

³ Es importante destacar que este decrecimiento no está asociado con la pandemia ocasionada por el SARS-CoV-2. Al respecto, en 2021 se registraron un total de 277 500 solicitudes de patentes internacionales, lo que implicó un aumento del 0.9 % en relación con el 2020 (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, s.f.). Se trata del duodécimo año consecutivo de crecimiento en el número de patentes, a pesar de los trastornos causados por la pandemia.

La importancia del bajo coeficiente de innovación, dentro de los tantos problemas que México tiene, radica en su carácter de causa-raíz de muchos de ellos. La Figura 2 ilustra las partes más relevantes de esta cadena y muestra un círculo vicioso: en vez de solucionar el problema, este se torna cada vez más grave.

Figura 2. Cadena de problemas disparados por el bajo coeficiente de inventiva y círculo vicioso



¿Cómo salir del círculo?

En este trabajo se analiza una propuesta cimentada en la teoría del aprendizaje constructivista: la creación de un modelo de incubación de niños inventores tecnológicos (MiniTec), fundamentado en la TRIZ, y como consecuencia, la adaptación de esta teoría a niños. Esta propuesta, por sí sola, no resuelve el problema de la falta de innovación en nuestro país, pero su implantación y mejora puede causar un impacto de una magnitud proporcional a la cantidad de niños que se incuben, a la eficiencia terminal de cada proceso de incubación y a la cantidad de patentes MiniTec que se comercialicen.

Cabe decir que, siendo el asunto de la innovación de un carácter tan heterogéneo en sus causas, la forma de abordar el aprendizaje de los niños, requerido por MiniTec, toma la ruta del método ecléctico, por lo que no deben ser soslayadas en este proceso las teorías del procesamiento de la información ni, desde luego, los métodos tecnológicos; incluso, de los conductistas pueden tomarse excelentes ideas. Sin embargo, por cuestiones de espacio y tiempo, este trabajo se circunscribirá al constructivismo y la exposición de los principales conceptos que subyacen en él, relacionados con el modelo MiniTec.



Con el fin de **no** analizar este trabajo desde la perspectiva del STEM, el cual es el método más parecido al que presentamos, en el siguiente apartado se hará una breve introducción al STEAM, pretendiendo dejar claras las diferencias entre un método que persigue mejorar el rendimiento escolar y preparar mejor a los niños para las disciplinas del siglo XXI (el método STEM), y otro, MiniTec, cuyo propósito no está asociado con el rendimiento escolar, sino con el desarrollo y fortalecimiento de la capacidad innovativa desde edades tempranas.

2. STEM

Hace casi siete años falleció Seymour Papert, a los 88 años de edad. A este personaje se le debe la visión de que los niños podrían trascender de ser simples usuarios de la tecnología a infantes con capacidad para programar desde computadoras hasta robots, incluyendo las etapas de planeación y depuración. Con la influencia de Piaget, con quien trabajó en la década de 1950, Papert adquirió la visión a la que dedicó su vida y nos dejó, en beneficio de los niños, entre muchas de sus contribuciones, a LEGO/Logo: “un entorno informático que pretende llevar al aula actividades de diseño e invención.

Usando LEGO/Logo, un estudiante puede construir una máquina con piezas de LEGO (incluidos engranajes, motores y sensores), conectar la máquina a una computadora y escribir un programa para controlar la máquina” (Resnick *et al.*, 1988, p. 1).

El trabajo de Papert sentó las bases del STEM (acrónimo de *Science, Technology, Engineering and Mathematics*), término bajo el cual se cobija una propuesta revolucionaria sobre la forma de enseñar, que ha derivado en varios modelos de educación constructivista que tienen como centro al aprendiente y que persiguen desarrollar desde la niñez competencias científico-tecnológicas.

El país pionero en la implantación del STEM es Corea del Sur. En efecto, en el año 2011 implantó un modelo pedagógico que incluye las artes y que conlleva una modificación del término para transformarlo en STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) (Agreda-Montoro *et al.*, 2016).

Otra modificación al término STEM es ST2REAM, en el que “T2” significa “enseñanza o instrucción temática” (*teaching or thematic instruction*), “R” se refiere a lectura (*reading*) y “A” representa a las artes (Delgado, 2019).

El aumento de la presencia del STEM, tanto en la educación básica como en la educación media superior y superior, condujo a algunos autores y a varias organizaciones a definirlo. Así, comenzó a consolidarse la siguiente definición (Gonzalez y Kuenzi, 2012):

Enseñanza y aprendizaje en los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. Por lo general, incluye actividades educativas en todos los niveles de estudio, desde preescolar hasta posdoctorado, tanto en entornos formales (por ejemplo, aulas) como informales (por ejemplo, programas extracurriculares).

Cabe aquí hacer un paréntesis para analizar, con base en esta y otras definiciones similares, el rumbo que comenzó a tomar STEM. Por una parte, se acepta que se fundamenta en las ideas de Papert y, por otra, comienza a tomar la forma de un modelo de enseñanza y aprendizaje que se contradice con la filosofía que se vislumbra en Papert, quien, sin menospreciar la importancia de su LEGO/Logo para fortalecer el proceso de aprendizaje, nunca soslaya su contribución (la de LEGO/Logo) al desarrollo de la capacidad inventiva infantil. Da prueba de esta afirmación el hecho de que las palabras “invención”, “inventiva” o “innovación” no aparecen en la definición anterior ni en muchas otras obras frecuentemente citadas y relacionadas con STEM (ver, por ejemplo, Solbes *et al.*, 2007; Sanders, 2009; Agreda-Montoro *et al.*, 2016; Ortega-Torres *et al.*, 2019; Weldon, 2020; Santillán-Aguirre *et al.*, 2019; Casado-Fernández y Checa-Romero, 2020; Martín-Carrasquilla, 2020; y Blanco, 2022).

3. Constructivismo

Schunk (2006), citando a varios autores, realiza varias afirmaciones respecto al constructivismo. Por su relación con el tema de este trabajo, es importante mencionar las siguientes:

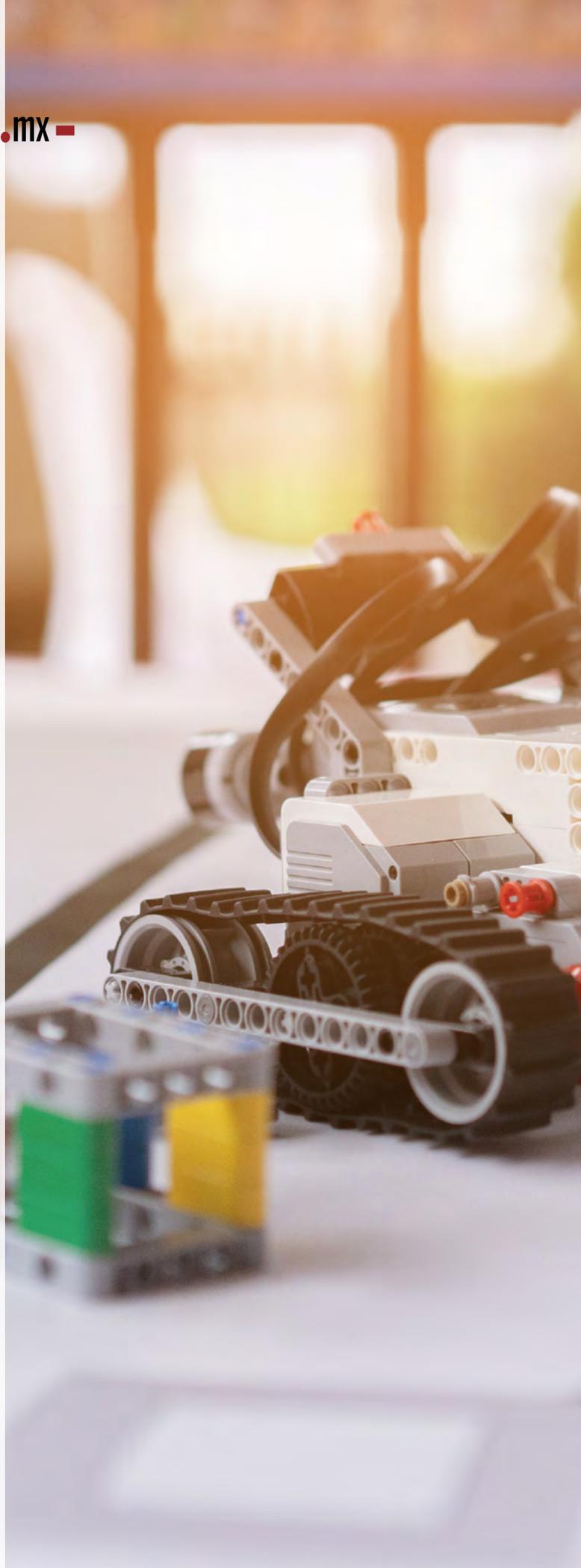
- el constructivismo [...] sostiene que las personas forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden;
- un supuesto fundamental del constructivismo es que las personas son aprendices activos y desarrollan el conocimiento por sí mismas;
- los teóricos constructivistas rechazan la idea de que existan verdades científicas [...] el mundo se puede construir mentalmente de muchas maneras diferentes, de manera que ninguna teoría posee la verdad;
- los profesores no deben enseñar en el sentido tradicional de dar instrucción a un grupo de estudiantes, sino que más bien deben estructurar situaciones en que los estudiantes participen de manera activa con el contenido a través de la manipulación de materiales y la interacción social;
- si estamos tratando de enseñar habilidades de indagación, la instrucción debe incorporar actividades que la incluyan.

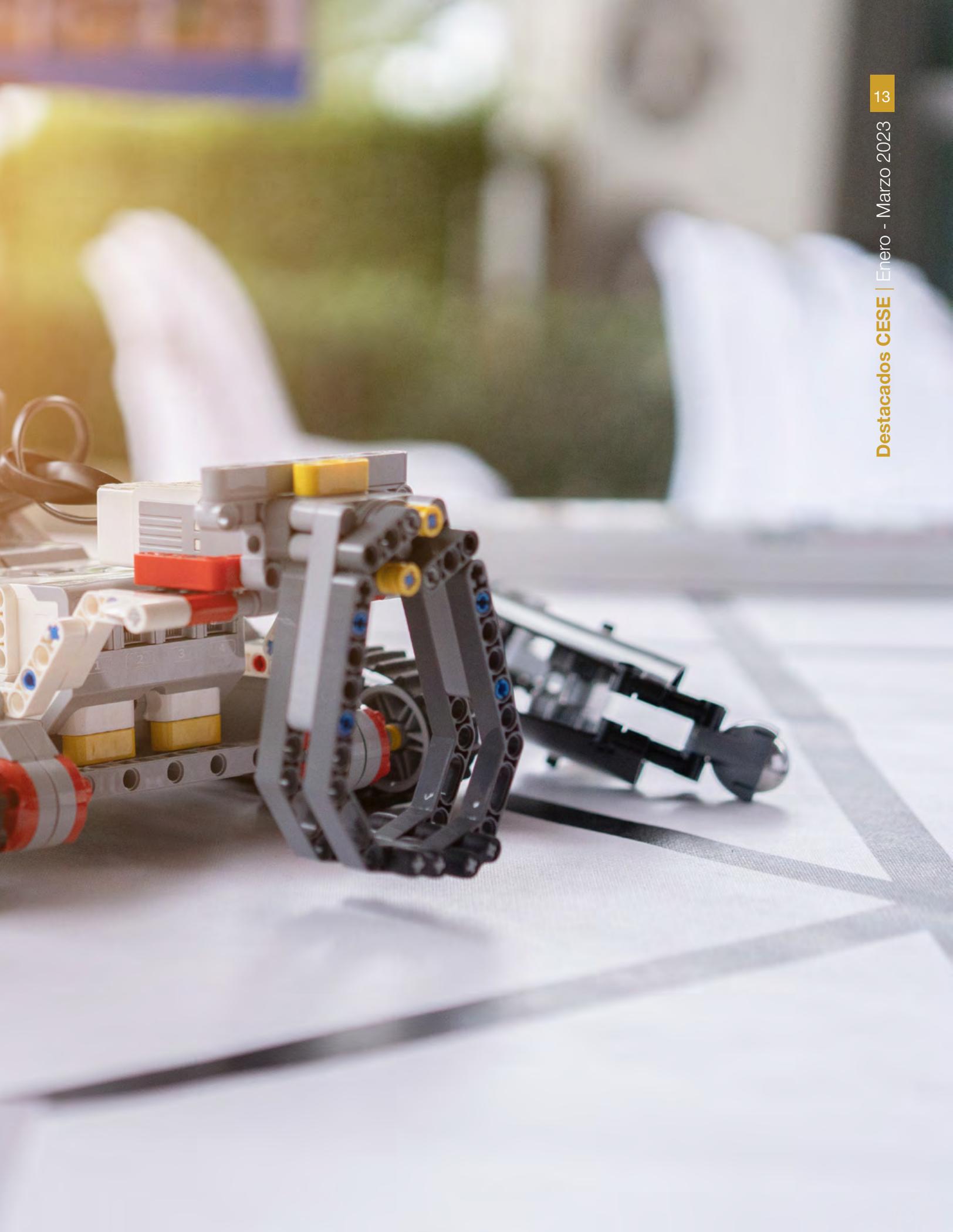
Son protagónicos dentro del constructivismo dos modelos: el modelo sociocultural de Vygotsky y el modelo de desarrollo cognoscitivo de Piaget.

Modelo sociocultural de Vygotsky

Las siguientes citas, relacionadas con la teoría de Vygotsky, han sido seleccionadas por considerar que abren un espacio de entendimiento en relación con la capacidad de innovación tecnológica de los niños:

- Vygotsky planteaba que, a diferencia de los animales que se limitan a reaccionar al ambiente, los seres humanos tienen la capacidad de modificarlo para su beneficio (Schunk, 2006).
- Por medio de sus comunicaciones y acciones, las personas presentes en los entornos de los niños les enseñan las herramientas (como el lenguaje, los símbolos y los signos) que necesitan para adquirir competencias. Mediante el uso de esas herramientas dentro del sistema, los aprendices desarrollan funciones cognoscitivas de nivel superior como la adquisición de conceptos y la solución de problemas (Schunk, 2006).
- La irrupción de las tecnologías de la información, sus aplicaciones en la enseñanza y su papel en la vida de los niños, plantea problemas nuevos y graves. ¿Qué instrumento podría ser más relevante y útil para la investigación sobre el impacto de estas nuevas herramientas culturales, que una teoría -como la de Vygotsky- que tiene el desarrollo psicológico, histórico y ontogenético precisamente en el centro de sus preocupaciones? (Ivic, 1995).
- Vygotsky añade que el desarrollo es más productivo si los niños están expuestos a un nuevo aprendizaje precisamente en su zona proximal de desarrollo. En esta zona y con la asistencia de un adulto, los niños podrían asimilar más fácilmente lo que serían incapaces de asimilar si se les abandona a sí mismos (Ivic, 1995).





Teoría de Piaget en el desarrollo cognoscitivo

De Piaget, han sido consideradas las siguientes citas por su estrecha conexión con MiniTec:

- Piaget no quiere proporcionar una descripción exhaustiva de las conductas inteligentes propias de cada edad, sino simplemente analizar aquellas que tienen que ver y son precursoras del pensamiento científico (Villar, 2003).
- Para Piaget el niño está implicado en una tarea de dar significado al mundo que lo rodea: el niño intenta construir conocimientos acerca de él mismo, de los demás, del mundo de los objetos. A través de un proceso de intercambio entre [...] el sujeto y los objetos que lo rodean, el niño construye poco a poco una comprensión tanto de sus propias acciones como del mundo externo. [...] Para conocer los objetos el sujeto tiene que actuar sobre ellos y transformarlos: desplazarlos, agarrarlos, conectarlos, combinarlos, separarlos, unirlos, etc. (Villar, 2003).
- Para Piaget, el conocimiento del mundo está unido a la acción, a las operaciones, es decir, a las transformaciones que el sujeto realiza sobre el mundo que lo rodea (DeVal, 1996).
- En la etapa de “operaciones concretas” (niño de 7 a 11 años) [...] los niños empiezan a manifestar cierto pensamiento abstracto, aunque por lo general se define mediante las propiedades o las acciones [...] también adquieren el pensamiento de reversibilidad, junto con la capacidad de clasificar y de formar series, conceptos que son esenciales



para la adquisición de las habilidades matemáticas. El pensamiento operacional concreto ya no es dominado por la percepción; los niños se basan en sus experiencias y no siempre son influidos por lo que perciben (Schunk, 2006).

- La etapa de “operaciones formales” (niño de 12 a 16 años) amplía el pensamiento operacional concreto. Los niños ya no se enfocan exclusivamente en lo tangible, ahora son capaces de pensar en situaciones hipotéticas. Las capacidades de razonamiento mejoran y los niños piensan en múltiples dimensiones y en propiedades abstractas (Schunk, 2006).
- La Teoría de Piaget es constructivista porque supone que los niños establecen sus propios conceptos sobre el mundo para darles sentido [...] Estos conceptos no son innatos, sino que los niños los adquieren a través de sus experiencias normales. El niño no recibe la información del entorno [...] de manera automática, sino que la procesa de acuerdo con las estructuras mentales que ya posee [...]. A su vez, estos conceptos básicos se convierten en perspectivas más sofisticadas a través de la experiencia (Schunk, 2006).

4. El modelo TRIZ

A menudo, en la literatura se confunden los resultados del trabajo de los ingenieros, inventores y científicos. Si bien las fronteras entre ellos no son muy claras, sí es posible distinguirlos. Presentaremos con este fin las siguientes definiciones (A. Sánchez-Aguilar, comunicación personal, 12 de febrero 2006):

- **Ciencia:** Búsqueda de leyes o regularidades que expliquen el porqué de los fenómenos físicos, biológicos y sociales.
- **Tecnología:** Desarrollo del conocimiento de cómo producir algo mejor que los demás.
- **Ingeniería:** Aplicación de los conocimientos científicos a la solución de problemas prácticos.

Sánchez-Aguilar puntualiza las diferencias entre estos ámbitos del conocimiento manifestando que mientras los científicos producen artículos, los tecnólogos generan patentes y los ingenieros proyectos. También los distingue en cuanto al carácter de su conocimiento; el de los científicos es público, mientras que el de los ingenieros y tecnólogos es privado. Sánchez-Aguilar profundiza en sus conceptos remarcando que el desarrollo tecnológico (DT) busca ventajas competitivas mediante la experimentación, mientras que la innovación tecnológica (IT) es el proceso que va desde la idea de un nuevo producto o proceso hasta su comercialización. De esta manera, Sánchez-Aguilar explica la siguiente fórmula:

$$IT = DT + \text{Comercialización}$$

Desde luego, el tema que nos ocupa está asociado a los proyectos de innovación, y es en este punto en el que nos detendremos para abordar de lleno el tema.

Durante mucho tiempo se creyó que la capacidad de inventar (etapa previa de la innovación) era una cualidad genética: quien no nacía con este don, simplemente no podía aportar nuevos productos ni nuevas soluciones. Esta creencia se mantuvo hasta que un ingeniero soviético, analista de una oficina de patentes, Genrich Saulovich Altshuller (1926-1998) destruyó este dogma. Dícese que Altshuller, después de revisar miles de patentes de la armada soviética, “llegó a la sorprendente conclusión de que existían únicamente 40 principios de inventiva, los cuales se repetían una y otra vez en los reportes que revisaba” (Oropeza-Monterrubio, 2008).

De acuerdo con la revista electrónica más confiable sobre el tema:

TRIZ es un método de resolución de problemas basado en la lógica y los datos, no en la intuición, lo que acelera la capacidad del equipo de proyecto para resolver estos problemas de forma creativa. TRIZ también proporciona repetitividad, previsibilidad y fiabilidad gracias a su estructura y enfoque algorítmico. “TRIZ” es el acrónimo (en ruso) para “Teoría de Resolución de Problemas de Inventiva”. [...] TRIZ es una ciencia internacional de la creatividad que se basa en el estudio de los modelos de problemas y soluciones, no en la creatividad espontánea e intuitiva de los individuos o grupos. Más de tres millones de patentes han sido analizados para descubrir los patrones que predicen soluciones innovadoras a los problemas (Lean Methods Group, s.f.).

Solo como muestra del poder de TRIZ, se presenta la siguiente cita:

Samsung tuvo éxitos tempranos con TRIZ: el ahorro de más de \$ 100 millones en sus primeros proyectos. [...] En 2003 TRIZ condujo a Samsung a la obtención de 50 nuevas patentes, y en 2004, sólo con un proyecto solitario, una innovación de recogida en DVD, Samsung salvó más de \$ 100 millones. TRIZ es ahora un conjunto de habilidades obligatorio si quieres avanzar en Samsung. En el Instituto de Tecnología Avanzada de Samsung, Kim Hyo, se formaron en TRIZ más de 1,000 ingenieros de Samsung (Revista Forbes, 2013).

El caso de Samsung es prácticamente similar al de Boeing, Procter & Gamble, Intel, MARS y cientos de empresas líderes en el mundo. La situación es tal que, cuando surge una innovación de alto valor, quienes están en el mundo de las grandes compañías siempre piensan que detrás de ellas está TRIZ.

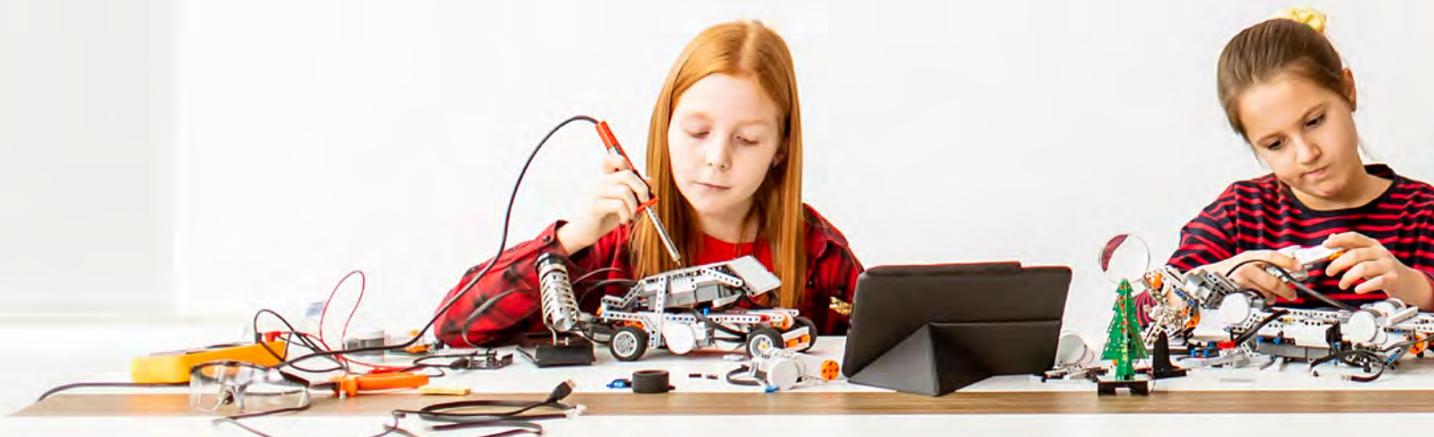
En nuestro país, infortunadamente, son pocas las empresas que recurren a la TRIZ, pese a que su difusión se ha incrementado de manera considerable. También son muy pocos los inventores. Por ello, es mucha la creatividad que debemos poner en juego para convertir en realidad en nuestro país el vaticinio de Altshuller de que una de las profesiones del futuro será la de inventor (Altshuller, 1996).

5. Propuesta: desarrollar el modelo MiniTec, que utilice a la TRIZ como herramienta de invención, para ser implantado en una incubadora de niños inventores tecnológicos

A manera de introducción a este apartado, viene un poco de historia: Altshuller, el creador de la TRIZ, estuvo preso en Siberia por proponer que su método fuese incluido en los planes de estudios de la antigua URSS. Los celosos guardianes del comunismo vieron, en la propuesta de este genio, una crítica al modelo soviético de educación. Esto sucedió en 1947. Setenta y cinco años después, no existe ningún programa educativo de educación superior en México que incluya en su plan curricular este método. En este marco, proponer la creación de una incubadora de niños inventores tecnológicos, que utilicen la TRIZ como herramienta de innovación, podría parecer una utopía.

Las preguntas que surgen de manera natural son, entre otras:

- ¿Están los niños potencialmente capacitados para inventar?
- ¿Se interesarán realmente los niños en los conceptos científico-tecnológico-ingeneriles que plantea MiniTec?
- ¿Podrán los niños resolver las contradicciones entre parámetros tecnológicos que surgen durante el proceso de inventiva?



- ¿Por qué se propone que la incubadora albergue solo niños de 10 a 13 años?
- ¿Cómo sería la enseñanza del TRIZ en la incubadora?
- ¿Qué tipo de niño es el que debe aceptarse en la incubadora?
- ¿Interfiere el trabajo de una incubadora de niños inventores con su preparación escolar?
- ¿Por qué pensar en los niños y no en los adultos para la pretensión de desarrollar inventores?
- ¿Cómo presentar MiniTec?

Las primeras cinco preguntas ya fueron respondidas por Vygotsky y Piaget en la sección dedicada al constructivismo. De hecho, las citas fueron seleccionadas exprofeso para responderlas. En particular, el rango de 10 a 13 años seleccionado para ingresar a la incubadora se hace para cubrir dos años de la etapa de operaciones concretas y dos de la de operaciones formales, atendiendo a la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. De esta manera, a la vez que se cubre la parte final

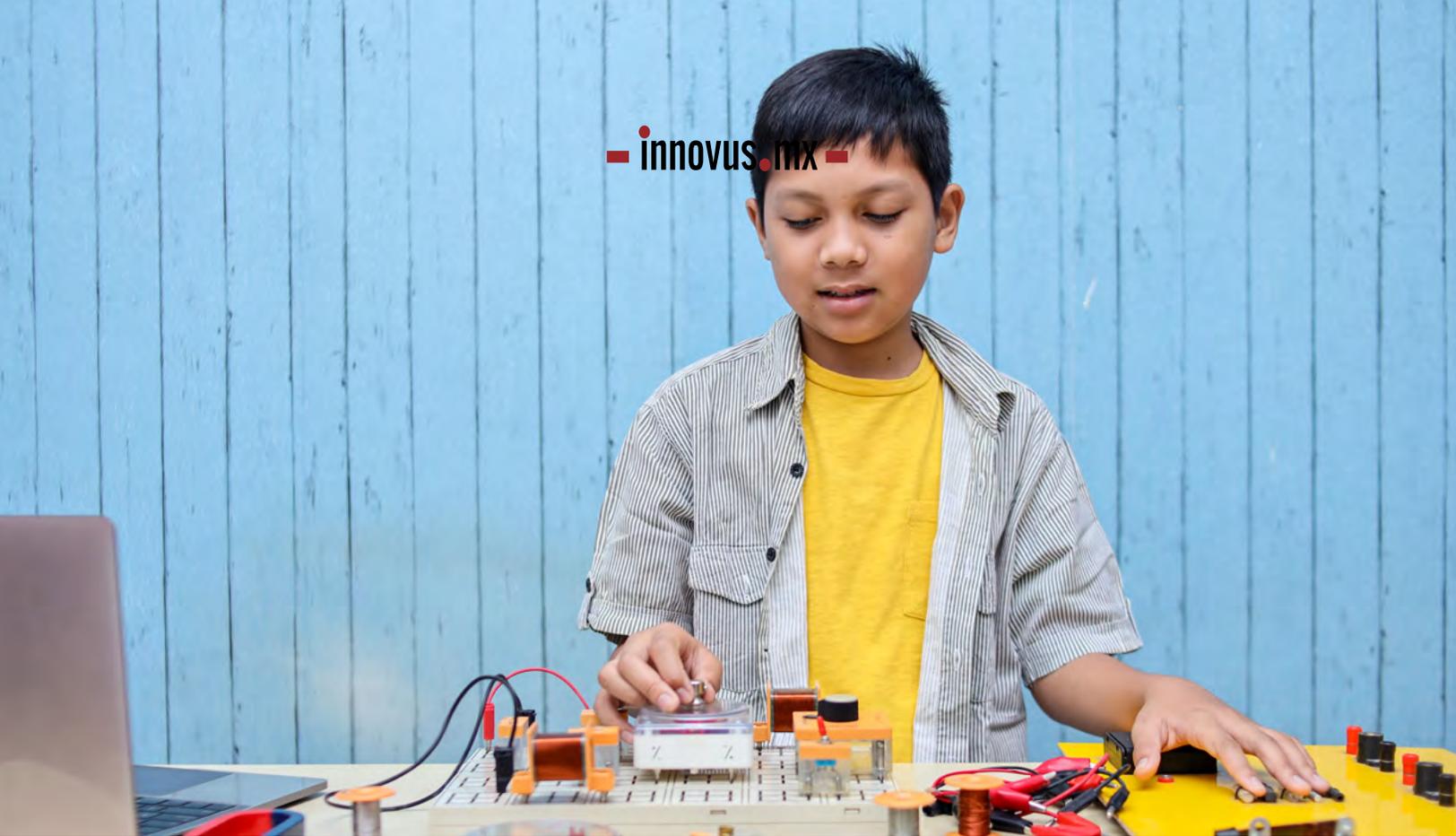
de una etapa y el inicio de la siguiente, se evita un rango de edad tan amplio que agregue al proyecto factores asociados a la madurez física y cognitiva del niño y que ensombrezca los resultados.

En cuanto al tipo de niño que debe aceptarse en la incubadora, no se considera conveniente dar una respuesta *a priori*. Se hace necesario un proceso de investigación más profundo para definir el perfil psicológico asociado a un temperamento orientado a la invención y desarrollar test psicológicos para determinar el grado en que un niño lo cumple.

Respecto a si el trabajo de una incubadora de inventores interfiere con su preparación escolar, la respuesta es negativa; por el contrario, la incubadora ayudaría a comprender más fácilmente las labores en la escuela.

¿Por qué pensar en los niños y no en los adultos? Tenemos una hipótesis de trabajo a verificar durante el proceso de incubación: es más fácil que un niño rompa paradigmas a que lo haga un adulto, aunque sus invenciones aún no tendrán el peso tecnológico que un profesionalista podría dar a los resultados de su inventiva.





Respecto a cómo presentar MiniTec, se abundaría diciendo que el modelo para su implantación debe ser acompañado de los siguientes documentos:

- Descripción del modelo
- Modelos de aprendizaje en que se fundamenta
- Proceso de selección para el ingreso a la incubadora
- Formatos de contratos de invención con los padres de los niños
- Modelo TRIZ en un lenguaje comprensible por niños de 10 años
- Manuales de ciencias
- Manuales de ingeniería
- Manuales para preparación de facilitadores tecnológicos
- Sistema de tutoría individualizada
- Proceso de incubación
- Estructura de organización de la incubadora
- Reglamentos de la incubadora

Cabe decir que el presente trabajo pretende constituirse en la versión preliminar de los dos primeros documentos de esta relación.

6. Objetivos del MiniTec

Objetivo general:

Fortalecer y guiar los procesos creativos de niños de 10 a 13 años que se hayan destacado por ser inquietos, propositivos, curiosos y con talento inventivo.

Objetivos específicos:

- Adaptar la teoría para resolver problemas de inventiva (TRIZ) para que pueda ser comprendida y aplicada por niños de 10 a 13 años.

- Que los niños adquieran, en el nivel taxonómico de comprensión, los fundamentos de los principales conceptos científico-tecnológico-ingenieriles relacionados con:
 - Ciencias (matemáticas, física, química y principios de termodinámica)
 - TIC (redes, telecomunicaciones, informática, web, tecnología audiovisual e internet de las cosas)
 - Robótica
 - Energía
 - Domótica e inmótica
 - Biotecnología
 - Animación digital
 - Laudería
- Que los niños se inicien, acompañados por especialistas, en:
 - Música
 - Creación literaria
- Que los niños tomen conciencia de su capacidad de invención.
- Que el niño desarrolle las siguientes capacidades relacionadas con el proceso de invención:
 - Comprender el concepto de “problemas de inventiva”
 - Identificar los 39 parámetros técnicos propuestos por TRIZ
 - Comprender los 40 principios para resolver problemas de inventiva propuestos por TRIZ
 - Ejemplificar conflictos hipotéticos e identificar soluciones en la matriz TRIZ
 - Inventar con la TRIZ

7. Diferencia entre MiniTec y STEM

De manera breve, podemos ratificar que la diferencia de fondo entre MiniTec y STEM es que este último se centra en el aprendizaje, mientras que MiniTec se enfoca a la invención (solución de problemas de inventiva). El resultado de STEM es el conocimiento adquirido por los alumnos; los productos de MiniTec son los inventos de los niños desarrollados a partir de un conocimiento básico, incluso superficial, que no necesariamente se traduce en un mejor aprovechamiento escolar generalizado.

8. Beneficios y limitantes

Como en muchos proyectos educativos potencialmente exitosos, la implantación de MiniTec requiere recursos, a saber: los necesarios para capacitar a facilitadores, difundir el quehacer de la incubadora, diseñar y construir un espacio de incubación y, finalmente, para operar la incubadora.

Afortunadamente, una incubadora de inventores, a diferencia de un centro de investigación o de un centro escolar, es generadora en vez de eternamente consumidora de recursos. Es decir, al cabo de un corto plazo, la incubadora de inventores debe comenzar a recibir ingresos como producto de la comercialización de los resultados de su inventiva.

Surgen así problemas de índole comercial y legal que deben ser resueltos. Por ejemplo, es necesario que, como parte del procedimiento de incubación, se establezca un contrato con los padres de los niños, que le permita a la incubadora recibir una participación de los ingresos que reciban los niños al comercializar sus patentes. A su vez, los padres deben resolver el problema legal de la administración de los recursos económicos que sus hijos generen.



9. Conclusiones

- El modelo STEM soslaya, o al menos no hace explícito, el proceso de invención de los estudiantes, lo cual justifica la inversión en un método que rescate el potencial para resolver problemas de inventiva de las personas desde su temprana edad.
- El hecho de que STEM no brinde a la inventiva el lugar que merece en el proceso de formación de los niños deja un espacio para un modelo como MiniTec.
- Las teorías y modelos de aprendizaje brindan un marco idóneo para sustentar, en el trabajo de los grandes especialistas del tema, un modelo de incubación de niños inventores tecnológicos como MiniTec.
- La implantación de MiniTec puede abrir espacios importantes para validar y complementar algunas teorías sobre el aprendizaje e, incluso, para desarrollar nuevas teorías.
- El proceso de aprendizaje dentro de la incubadora puede ser mejorado de manera continua, recurriendo al método ecléctico; es decir, la incubadora no debe menospreciar ningún método que pueda aportar al cumplimiento de su objeto.
- Aunque la propuesta presentada en este trabajo, por sí sola, no resuelve el problema de la falta de innovación en nuestro país, su implantación y mejora puede causar un impacto de una magnitud proporcional a la cantidad de niños que se incuben, y a la calidad y eficiencia terminal del proceso de incubación.

Referencias

- Agrada Montoro, M., Ortiz Colón, A. M. y Trujillo Torres, J. M. (2016). "Proyectos steam mediante tecnologías emergentes: propuesta didáctica en el grado de Educación Primaria de las Facultades de Ciencias de la Educación de Jaén y Granada". *EDUCACIÓN y TECnología. Propuestas desde la investigación y la innovación educativa*.
- Altshuller, G. S. (1996). *And suddenly the inventor appeared: TRIZ, the theory of inventive problem solving*. Techn. Innovation Center.
- Blanco, M. (2022). *¿Qué es la educación STEM y cuáles son sus beneficios?* Ingenia Kids STEAM Center. <https://ingeniakids.com/que-es-la-educacion-stem-y-cuales-son-sus-beneficios/>
- Casado-Fernández, R. y Checa-Romero, M. (2020). Robótica y Proyectos STEAM: Desarrollo de la creatividad en las aulas de Educación Primaria. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 58, 51-69. <https://idus.us.es/handle/11441/100311>
- Delgado, P. (2019, junio 24). Educación STEM: ¿qué es y cómo sacarle provecho? Instituto para el futuro de la educación. *Edu News RSS*. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/educacion-stem-que-es-y-como-sacarle-provecho>
- Delval, J. (1996). La fecundidad de la epistemología de Piaget. *Subsiratium*, 3(8-9), 89-125.
- German-Soto, V., Soto-Rubio, M. y Gutiérrez-Flores, L. (2021). Innovación y crecimiento económico regional: evidencia para México. *Problemas del desarrollo*, 52(205), pp. 145-172. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2021.205.69710>
- González, H.B. y Kuenzi, J.J. (2012). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. Congressional Research Service*. <http://www.stemedcoalition.org/wp-content/uploads/2010/05/STEM-Education-Primer.pdf>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial [IMPI] (2022). *IMPI en cifras*. <https://www.gob.mx/impi/documentos/instituto-mexicano-de-la-propiedad-industrial-en-cifras-impi-en-cifras>
- Ivic, I. (1995). Prospects: the quarterly review of comparative education. XXIV(3/4), 471-485. Paris, UNESCO: International Bureau of Education.
- Kuhn, T. S. (2005). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Lean Methods Group (s.f.). *Problem Solved. Every problem has a solution*. <http://www.triz-journal.com>
- Martin-Carrasquilla, O. (2020) Educación STEM: Formación con «con-ciencia». ResearchGate. *Formación de maestros: propuestas y retos* (361).
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (s.f.). <https://www.wipo.int/portal/es/>
- Oropeza-Monterrubio, R. (2008). *Creatividad e Innovación Tecnológica mediante TRIZ*. Panorama.
- Ortega-Torres, E., Verdugo-Perona, J. J., Gómez-Ferragud, C. y Bernardo, C. (2019). Docente STEAM. *Contextos para aprender y crear más allá de la convivencia*.
- Revista Forbes (2013). [Samsung tuvo éxitos tempranos con TRIZ]. Autor.
- Resnick, M., Ocko, S., y Papert, S. (1988). LEGO, Logo, and design. *Children's Environments Quarterly*, 5(4), 14-18.
- Romer, P. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5). <https://doi.org/10.1086/261420>.
- Sanders, M. (2009) STEM, STEM Education, STEMmania. The Technology Teacher. *The technologie teacher*.
- Santillán-Aguirre, J. P., Cadena-Vaca, V., Cadena-Vaca, M. (2019). Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento. Vista de Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento.
- Schunk, D. (2006). *Teorías del aprendizaje*. Pearson.
- Solbes, S., Monserrat, R. y Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. 21, 91-117. <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/2428>
- Villar, F. (2003). "El enfoque constructivista de Piaget". En *Psicología Evolutiva y Psicología de la Educación* [capítulo 5]. <https://docer.com.ar/doc/n8n1x15>
- Weldon, K. (2020). *La importancia de las STEM desde infantil*. Robotix. Hands-on Learning. <https://www.robotix.es/blog/importancia-stem-infantil/>

La Orquesta: el proyecto por excelencia en la práctica de los criterios de inclusión, equidad y participación en la escuela

Dr. Oscar Membrillo Hernández

Catedrático del CESE
Director de Secundaria general



Imagen tomada del programa de mano del Concierto Debut, Teatro de la Ciudad Esperanza Iris (2018)

Introducción

Nadie se imaginó ver a sus hijas e hijos tocar un instrumento, cantar en el coro de la Orquesta en un escenario o acercarse a la música “culta”, lo que cambió la vida no solo de los alumnos, sino también de las familias pertenecientes a comunidades de bajos recursos, vulnerables y sin acceso a una real oportunidad cultural, artística, de inclusión, convivencia sana, pacífica, equidad y participación, como la que actualmente se vive en la Escuela Secundaria 161 “Tomás Alva Edison” Tiempo Completo, en Santa María Tepepan, alcaldía de Xochimilco, Ciudad de México.

En retrospectiva, el gran maestro de música y compositor de *Cielito Lindo* –obra registrada en 1948 en la Sociedad de Autores y Compositores de México por la Promotora Hispanoamericana de Música (PHAM)–, Quirino F. Mendoza y Cortés (1865-1957), oriundo de Tulyehualco, Xochimilco, sentó las bases para la educación musical en el nivel básico, mediante la pieza *12 cantos escolares* –entre otras piezas encontradas en el Archivo General de la Nación– y la integración de conjuntos corales y orquestales, lo cual significó el registro más significativo de un proyecto orquestal para estudiantes de nivel básico en la demarcación de la alcaldía Xochimilco. Años después, la Banda Infantil y Juvenil de Xochimilco, con más de 50 años de haber sido fundada como un proyecto de instrucción artística musical para jóvenes, con calidad en su ejecución y dirección, ha realizado conciertos en diferentes países y en el interior de la República Mexicana.

La Orquesta Escolar Xochimilco de la Autoridad Educativa Federal de la Ciudad de México tuvo su origen en el año 2017, a través del convenio de colaboración celebrado entre la Secretaría de Educación Pública, en su momento, la Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal, y la Asociación Azteca, Amigos de la Cultura y las Artes, Asociación Civil, quienes firmaron el citado convenio para dar origen a la Orquesta Escolar Xochimilco en la Escuela Secundaria (Secretaría de Educación Pública, SEP, 2017a).

El proyecto de la orquesta

El proyecto de la Orquesta y Coro de la Autoridad Educativa Federal de la Ciudad de México (AEFCM Xochimilco), nació a partir de la visión de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), en el marco de la educación como propuesta

pedagógica, con el propósito de lograr en los alumnos el desarrollo de una disciplina que exige atención, concentración, habilidades y gusto por las artes, en cumplimiento del artículo tercero constitucional, que establece: “los planes y programas de estudio tendrán una orientación integral por lo que se incluirá el conocimiento de [...] las artes, en especial la música” (en SEP, 2019).

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) asume la importancia que tiene la música, a través del proyecto de la Orquesta Escolar, para promover experiencias de apreciación y expresión artística y como herramienta de formación intelectual y emocional que fortalece la autoestima, la estética, la disciplina y, por supuesto, los criterios de equidad, inclusión y participación.

La NEM parte de continuar con el crecimiento de la ruta de la educación inclusiva, toda vez que la reforma al artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos sienta las bases para asegurar que nadie quede excluido del Sistema Educativo Nacional. De esta manera, coloca al centro a las niñas, niños, adolescentes y jóvenes para que los educandos alcancen el máximo logro de aprendizaje sin importar sus puntos de partida, se facilite su trayecto por la educación obligatoria y la conclusión de sus estudios, desarrollando su personalidad, talentos, pensamiento crítico y creatividad. Asimismo, el citado artículo menciona que toda persona tiene derecho a recibir educación y que la enseñanza que imparte el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres y los prejuicios, y contribuirá a una mejor convivencia humana a fin de fortalecer el aprecio y respeto por la diversidad cultural, la dignidad, los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos.



En el ámbito nacional, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo primero establece que todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en la Constitución y en los tratados internacionales; asimismo, prohíbe toda discriminación por origen étnico o nacional, género, edad, discapacidades, condición social, condiciones de salud, religión, opiniones, preferencias sexuales, estado civil o cualquier otra condición que atente contra la dignidad humana y tenga por objeto anular o menoscabar los derechos y libertades de las personas.

Es menester mencionar que es notorio el estricto respeto al artículo primero y tercero de la Constitución por parte de la Orquesta, así como el observar el desarrollo del talento y las habilidades musicales de las alumnas y alumnos en su forma de ejecutar el instrumento, apreciación y expresión musical. El pensamiento crítico se muestra tanto en el análisis musical e interpretaciones con un

bagaje cultural como en el estudio de la historia de la música, sin dejar de mencionar la riqueza de la creatividad de los jóvenes intérpretes en sus propias propuestas musicales.

La Orquesta no solo tiene el objetivo de la participación social, sino de promover, fomentar, estimular y difundir las bellas artes, como la literatura en todos sus géneros, la música y la danza, orientadas hacia el público en general, en especial, hacia las clases populares y la población escolar. Los alumnos que conforman la Orquesta provienen de zonas vulnerables y marginadas de los pueblos vecinos de la alcaldía de Xochimilco. Asimismo, pertenecen al nivel básico: desde cuarto a sexto de primaria, y a los tres grados de la secundaria; sus edades van de los 8 a los 15 años de edad. El ingreso a la Orquesta consiste en un examen diagnóstico de habilidades y destrezas, y las clases se desarrollan por la tarde, durante cuatro horas diarias en la Escuela Secundaria 161 "Tomás Alva Edison" Tiempo Completo.



Presentación de la Orquesta en la Esc. Sec. 161 “Tomás Alva Edison” (2022)

La Orquesta cuenta con todos los instrumentos de las diferentes familias: cuerdas, maderas, metales, alientos y percusiones, es decir, violín, viola, violonchelo, contrabajo, flauta transversa, oboe, clarinete, fagot, trompeta, corno francés, trombón, percusiones y coro. En términos reales, hablamos de una pequeña escuela de música con maestros instrumentistas profesionales de la Facultad de Música de la UNAM, del Conservatorio Nacional de Música, del Centro Nacional de las Artes y del Centro Cultural Ollin Yoliztli, por mencionar algunas instituciones, y cuyo objetivo es crear mejores seres humanos a través de la música e incidir en el mejoramiento de la población infantil y juvenil, así como de la comunidad en general, por medio de la impartición de educación musical equitativa e inclusiva, dirigida a comunidades de escasos recursos económicos con medios de organización social y desarrollo comunitario mediante:

1. El apoyo social equitativo, dirigido principalmente a personas de escasos recursos y del sector educativo, para formar mejores seres humanos a través de la música clásica.
2. El ofrecimiento de oportunidades de aprendizaje para la conformación de una identidad, la unión de la familia y la felicidad personal, la multiplicación de sus esfuerzos y beneficios en la sociedad.
3. El desarrollo de los valores humanos más altos: solidaridad y tolerancia, trabajo en equipo, excelencia, esfuerzo, disciplina y belleza.
4. El ofrecimiento de una mejor calidad de vida a niños, adolescentes y sus familias, al incorporar la música a su estilo de vida, impulsarlos para desarrollar habilidades físicas, motrices, sensoriales y emocionales, y motivarlos a ser un orgullo de sus comunidades (SEP, 2017a).

Antecedentes

La reforma integral de la Educación Básica (SEP, 2011) fundamenta la formación integral de todos los alumnos de preescolar, primaria y secundaria con el objetivo de favorecer el desarrollo de competencias para la vida y el logro del perfil de egreso, a partir de aprendizajes esperados, del establecimiento de estándares curriculares y del arte y cultura como espacio de conocimiento e interacción con los otros. Promueve en los alumnos un aprendizaje significativo con base en estrategias de planeación y de proyectos transversales de artes-música.

La educación artística establece contenidos y aprendizajes que permitirán a los alumnos desarrollar la competencia artística y cultural a partir de experiencias educativas significativas que promueven su percepción, sensibilidad, imaginación y creatividad para fortalecer la construcción del pensamiento artístico, así como una visión para expresar ideas, emociones y sentimientos (SEP, 2011).

El Plan y los Programas 2017 consideran a las artes visuales, la danza, la música y el teatro como esenciales en la cultura por sus experiencias estéticas. Las artes son lenguajes estéticos que hacen perceptibles en el mundo externo ideas, sueños, experiencias, pensamientos, sentimientos, posturas y reflexiones que pertenecen al artista. El programa ofrece a los estudiantes experiencias de aprendizaje que les permiten identificar y ejercer sus derechos culturales y, a la vez, contribuyen a la conformación de su identidad personal y social. Las artes en la educación básica son incluyentes, ya que reconocen la diversidad cultural y artística de México y del mundo (SEP, 2017b).

El Programa Sectorial de Educación (PSE) 2013-2018 establece una educación de calidad que garantiza el desarrollo integral, capacitado con un capital humano para desarrollar todas sus habilidades al máximo: “ubicar la escuela en el centro[,] darle los apoyos que requieren para modificar el conjunto de prácticas y relaciones de los actores escolares, y fortalecer sus capacidades de gestión, en el contexto de su entorno, para el logro de los aprendizajes” (SEP, 2013).

De acuerdo con el Plan y Programa de Estudios 2022, se brindará una educación con criterios de equidad, inclusión y participación, esto es, una educación que garantice trayectorias educativas continuas, completas y de excelencia. Ante esta aseveración, la Orquesta, como un proyecto dirigido a las alumnas y alumnos de educación básica, cumple con ser integral y de excelencia:

dichos planes y programas de estudio tendrán perspectiva de género y una orientación integral, por lo que se incluirá el conocimiento de las ciencias y humanidades: la enseñanza de las matemáticas, la lectoescritura, la literacidad, la historia. La geografía, el civismo, la filosofía, la tecnología, la innovación, las lenguas indígenas de nuestro país, las lenguas extranjeras, la educación física, el deporte, las artes, en especial la música (Acuerdo 14/08/22 por el que se establece el Plan de Estudios para la educación preescolar, primaria y secundaria, 2022).





Marco teórico

Primer criterio: Inclusión

La Ley General de Educación (2019), en su artículo 16, fracción VI y VII, refiere a que la educación:

Será inclusiva, al tomar en cuenta las diversas capacidades, circunstancias, necesidades, estilos y ritmos de aprendizaje de los educandos, y así eliminar las distintas barreras al aprendizaje y a la participación. Para lo cual adoptará medidas a favor de la accesibilidad y los ajustes razonables.

La educación inclusiva prioriza la transformación de los sistemas educativos para adaptar la oferta educativa a la diversidad del alumnado, y tiene como concepto estelar las “barreras para el aprendizaje y la participación”, que hace referencia a que las problemáticas son extrínsecas al alumnado y que estas se encuentran en los contextos generadores

de estas barreras. La conciencia de este hecho representa un impulso fundamental para avanzar en la educación para todos y para hacer efectivo el derecho a una educación de calidad para el total de la población; se inscribe también en el ejercicio del derecho a la educación, en los principios de gratuidad, obligatoriedad e igualdad de oportunidades, el derecho a la no discriminación y a la propia identidad, por lo que impulsa una educación en y para los derechos humanos:

la Educación inclusiva alude a la necesidad de que todos los alumnos y alumnas, sea cual sea su condición, se eduquen juntos en la escuela de su comunidad y participen, sin discriminaciones, del currículo y de las actividades educativas; detona un movimiento permanente y sostenido de políticas, culturas y prácticas para satisfacer las necesidades educativas de todos los alumnos y alumnas e involucra el desarrollo de las escuelas, tanto de sus docentes como del alumnado (Ley General de Educación, 2019).

La inclusión defiende el replanteamiento de la función de la escuela para dar cabida a toda persona, con independencia de sus características o condiciones. Se sustenta en el reconocimiento de la igualdad de todas las personas, en la dignidad y en el derecho, así como en el respeto a las diferencias, la valoración de cada estudiante, el compromiso con el éxito escolar, el énfasis en aquellos que enfrentan mayores desventajas sociales, el combate a cualquier forma de discriminación y la transformación de las políticas, las culturas y las prácticas de cada centro educativo.

En el ámbito nacional e internacional

La Declaración Universal de los Derechos Humanos (ONU, 1948), en su artículo séptimo, establece que “Todos somos iguales ante la ley y tienen, sin distinción, derecho a igual protección de la ley y en contra de toda discriminación”.

Con relación a la igualdad de género, Green (2001), en su libro *Música, género y educación*, menciona que el currículum de música ha pasado por alto el género, sin embargo, los materiales curriculares podrían presentar un cuadro equilibrado de los logros reales de hombres y mujeres durante el transcurso de la historia de la música.

La Orquesta cumple a cabalidad con el criterio de inclusión al tomar en cuenta las diversas capacidades, sus circunstancias, contextos, barreras y ritmos de aprendizaje. De esta manera, las actividades de todas y todos los alumnos que forman parte de este proyecto musical se realizan sin discriminación y exclusión de ningún tipo.

Segundo criterio: Participación

De acuerdo con la LGE (2019), en el artículo 16, fracción VI, la participación se constituye en uno de los cuatro principios rectores de los derechos humanos: indivisibilidad, universalidad, responsabilidad y participación. Es decir, que toda persona tiene derecho a participar de manera activa en la vida social, política, económica y cultural del país, así como en la vida social, cultural y educativa de la escuela donde estudian sus hijas o hijos.

Para Torres (2008), la participación se debe concebir como el reconocimiento del derecho que tiene toda persona a participar en todas las actividades que le interesen, atañan, afecten, lo involucren, etc. (SEP, 2022).

La Orquesta Escolar convoca a todas y todos los alumnos a la participación y a formar parte de este proyecto comunitario que se extiende no nada más a los alumnos de la secundaria sede, sino a todas las escuelas secundarias y primarias circunvecinas para la participación en cualquiera de sus secciones de la Orquesta y el coro.

Tercer criterio: Equidad

La Agenda Mundial 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2018) considera en sus objetivos, en particular en el cuarto, la equidad y la inclusión educativa como centro del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS), el cual busca “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todas y todos”.

La LGE (2019), en el artículo 16, fracciones VI y VII, establece que la educación que imparte el Estado “será equitativa, al favorecer el pleno ejercicio del derecho a la educación, para lo cual combatirá las desigualdades socioeconómicas, regionales, de capacidades y de género, respaldará a estudiantes en condiciones de vulnerabilidad social”. Asimismo, establece que las autoridades educativas tomarán medidas dirigidas a establecer condiciones que permitan el ejercicio pleno del derecho a la educación de calidad de cada individuo, una mayor equidad educativa, así como el logro efectivo en igualdad de oportunidades de acceso y permanencia en los servicios educativos (LGE, 2019, art. 32).

La Ley General de los Derechos de Niños, Niñas y Adolescentes (2022), en sus artículos 36, 37, 54 y 57, establece el derecho a la igualdad sustantiva, es decir, el derecho al acceso, al mismo trato y mismas oportunidades para el reconocimiento, goce o ejercicio de los derechos de las niñas, niños y adolescentes.

Conclusiones

Este artículo se centró en la Orquesta como uno de los proyectos más avanzados, fortalecidos y viables en lograr los tres criterios en la escuela: la equidad, inclusión y la participación, establecidos en la Constitución, en la Ley General de Educación y en el nuevo Plan y Programas 2022, a través de la ejecución, apreciación y expresión artística-musical.

La Orquesta Escolar es uno de los proyectos que logra el criterio de la participación activa en la vida cultural, social y de formación educativa de los alumnos. Nadie se queda sin

participar en la Orquesta, todos colaboran, trabajan en equipo y son responsables de su aprendizaje individual y colectivo.

En cuanto al criterio de inclusión, la Orquesta cumple con dar cabida a toda persona, con independencia de sus características o condiciones. Se sustenta en el reconocimiento de la igualdad de todas las personas, en dignidad y en derecho, el respeto a las diferencias, la valoración de cada estudiante, el compromiso con el éxito escolar, el énfasis en aquellos que enfrentan mayores desventajas sociales y el combate a cualquier forma de discriminación.

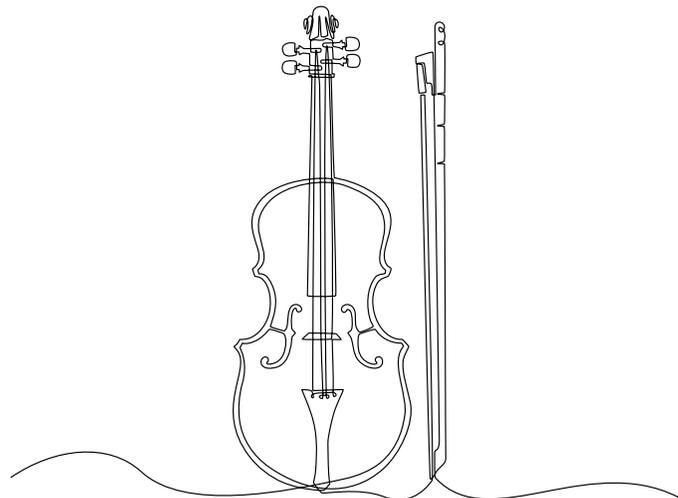
La Orquesta muestra el tercer criterio, el de equidad, al promover oportunidades de aprendizaje artístico, ejecución, apreciación y expresión de la música durante su vida para todas y todos en cualquiera de sus circunstancias: físicas, económicas, sociales, emocionales y con mayor equidad integral educativa.

El proyecto de la Orquesta Escolar es una estrategia fundamental en la escuela para lograr los tres criterios y el desarrollo de habilidades necesarias para una educación integral y formativa que promueva oportunidades de aprendizaje significativo que se integran a las estructuras de conocimiento que posee el alumno, en otras palabras, el nuevo material adquiere significado para el alumno a partir de su relación con conocimientos anteriores (Pozo, 1997).

Por lo anterior, defendamos este proyecto para que no desaparezca, se considere un derecho, crezca y se fortalezca en la vida escolar de las y los estudiantes de educación básica.

Referencias

- Acuerdo 14/08/22 por el que se establece el Plan de Estudios para la educación preescolar, primaria y secundaria (2022, 19 de agosto). *Diario Oficial de la Federación*.
- Green, L. (2001). *Música, género y educación*. Morata.
- Ley General de Educación [LGE] (2019, 30 de septiembre). *Diario Oficial de la Federación*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Ley General de los Derechos de Niños, Niñas y Adolescentes (2022, 23 de marzo). *Diario Oficial de la Federación*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDNNA.pdf>
- Pozo, J. I. (1997). *Teorías Cognitivas del aprendizaje*. Morata.
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Plan de Estudios 2011*. Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2013). *Programa Sectorial de Educación 2013-2018*. Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2017a). *Convenio de Colaboración*. Oficio número CSES/SO/0215/S017. Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2017b). *Plan de Estudios 2017*. Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2019). *Hacia una Nueva Escuela Mexicana, Taller de capacitación, Educación Básica Ciclo Escolar 2019-2020*. Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2022). *Guía para la Fase Intensiva del CTE y el Taller de Formación Continua para Docentes: Plan y programas de Estudio de la Educación Básica 2022*. Autor.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1948). La Declaración Universal de los Derechos Humanos. Artículo 7. <https://tinyurl.com/2zshvy7g>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2018). *Progresos realizados para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://tinyurl.com/2n4zlyro>
- Torres, N. (2008). La participación en las comunidades rurales: abriendo espacios para la participación desde la escuela. *Revista Electrónica Educare, XII*, 115-119. <https://www.redalyc.org/pf/1941/194114584016.pdf>



La experiencia de adecuar un programa de becas del área de telecomunicaciones en tiempos del COVID-19

The experience of adapting a Scholarship program in the telecommunications area in times of COVID-19

Mtra. Isabel Georgina Gallardo Valadez*

Dr. Miguel Ángel Mejía Argueta**

Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información y Comunicación (DGTIC)

*isabelgallardo@comunidad.unam.mx

**miguel.argueta@unam.mx

Resumen

En la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información y Comunicación (DGTIC), en la Dirección de Telecomunicaciones de esta dependencia, el Programa de Becas ha sido adaptado y modificado a la época en la que actualmente estamos viviendo; esto es, los alumnos han tomado clases a distancia, los profesores han tenido que aprender a utilizar nuevas herramientas para poder dar sus clases en línea y se han realizado las adecuaciones en el alcance, objetivos, habilidades, conductas y competencias que los alumnos deben demostrar al terminar cada uno de los cursos del Programa de Becas de Formación en TIC que se han estado impartiendo desde agosto del 2020.

Palabras clave

Becas, educación, educación a distancia, herramientas educativas, telecomunicaciones

Abstract

In the General Directorate of Computing and Information and Communication Technologies (DGTIC), in the Telecommunications Directorate of this dependency, the Scholarship Program has been modified and adapted to the time in which we are currently living; that is, the students are taking distance classes, and how the teachers have had to learn to use new tools to be able to give their classes online, as well as an adaptation in the scope, objectives, skills, behaviors and competencies that students must demonstrate at the end of each of the courses of the scholarship plan, that it has being given remotely since August, 2020.

Keywords

Scholarships, education, distance education, educational tools, telecommunications



Introducción: La DGTIC y el área de Telecomunicaciones en la UNAM

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es la principal universidad del país y la más grande en América, con más de 340 mil alumnos, 40 mil académicos e investigadores, y más de 30 mil trabajadores administrativos. Siendo una universidad pública, el costo del semestre escolar para los estudiantes es simbólico, de tan solo 50 centavos de peso mexicano para los alumnos nacidos o nacionalizados en este país (UNAM, 2022).

La Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de la Información y Comunicación (DGTIC) es la entidad universitaria que tiene como misión “Contribuir al logro de los objetivos de la UNAM como punto de unión de la comunidad universitaria para aprovechar los beneficios que las tecnologías de la información y las comunicaciones pueden aportar a la docencia, la investigación, la difusión de la cultura y la administración universitaria” (DGTIC, 2018).

La Dirección de Telecomunicaciones es la dependencia que se encarga de proveer, gestionar y operar los servicios de telecomunicaciones para toda la comunidad universitaria, contribuyendo así a la realización de las funciones y actividades sustantivas de la Universidad (UNAM, 2019).

Programa de Becas de la DGTIC, UNAM

Dirigido a estudiantes de nivel licenciatura, consiste en un programa de capacitación cuyo objetivo es complementar su formación profesional en el uso y el manejo de las tecnologías de información y comunicación, con la finalidad de mejorar sus habilidades y competencias para que puedan insertarse con mayor éxito en el mercado laboral (DGTIC UNAM, 2020).

Importancia de los becarios en la DGTIC

El Programa de Becas en la DGTIC tiene más de 30 años preparando a estudiantes universitarios y de otras instituciones educativas de nivel superior dentro de diferentes líneas de especialización del cómputo, mediante las cuales adquieren conocimientos teórico-prácticos y experiencias profesionales al participar dentro de proyectos reales que les permitirán ampliar sus destrezas y habilidades, complementando así su formación profesional.

Hablar de becarios es establecer una categoría de estudiantes de excelencia en la UNAM, los programas de becas en la DGTIC son un programa de formación de recursos altamente especializados en una línea específica del cómputo.

Los becarios del área de especialización en Telecomunicaciones

El Programa de Becas en la línea de especialización en Telecomunicaciones funciona desde 2010 en una estructura constituida por bloques, en la que se capacita a los alumnos a través de diversos cursos, quienes posteriormente ingresan a colaborar en proyectos en los que son guiados y acompañados por un académico responsable del proyecto.



Dentro de la línea de especialización se ha contado con más de ochenta alumnos provenientes de la Facultad de Ingeniería, Facultad de Contaduría y Administración, Facultad de Estudios Superiores de Aragón, Cuautitlán y Acatlán, así como de instituciones externas, como la Universidad Politécnica de Texcoco, Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad Abierta y a Distancia de México y la Universidad Autónoma de la Ciudad de México. De esta manera, no solo se beneficia a estudiantes de la UNAM, sino de otras instituciones de nivel superior. Como menciona López-Cureño (2019), “Las competencias en la educación superior deben ser parte de la formación de las universidades y garantizar que los estudiantes adquieran conocimientos, habilidades, actitudes, así como responsabilidades que demandan los perfiles profesionales”.

Los beneficios que obtienen los egresados son que complementan y actualizan los conocimientos adquiridos en la licenciatura y mejoran sus habilidades y competencias en la implementación, configuración, operación y gestión de los equipos; asimismo, adquieren experiencia profesional al ingresar a proyectos de telecomunicaciones reales, en los que se enfrentan a la resolución de problemas y colaboran en la mejora de los servicios, lo cual les permite adquirir valores y actitudes, como la responsabilidad, puntualidad, trabajo en equipo, compromiso, paciencia, perseverancia, investigación autodidacta y vocación de servicio. Al momento de su egreso de la Universidad, están facultados para lograr mejores y mayores oportunidades laborales en un campo disciplinar altamente competitivo y demandante.

La experiencia obtenida en el Programa, así como los aprendizajes y conocimientos adquiridos, son altamente valorados por las empresas en el ramo. Muestra de ello es el becario William Bautista, perteneciente a la

octava generación, quien compitió en el concurso Huawei ICT Skill 2018 (Huawei, 2010), en el que ganó el segundo lugar nacional y el tercero mundial en Shenzhen, China, evento que contó con la participación de 40 mil participantes de 32 países (DGTIC, 2021).

Actualmente se lleva a cabo la preparación de la décima generación, que ingresó en marzo de 2021. Cabe mencionar que el proceso de capacitación está compuesto de 24 cursos, que se dividen en dos etapas: dentro de la primera se homogeniza y prepara a los becarios en las principales temáticas de las telecomunicaciones, como redes de datos, redes de telefonía inalámbricas y de videoconferencia; protocolo TCP/IP, cableado estructurado, ruteo, IPv6, entre otras más. Posteriormente, ingresan a los proyectos dentro de las áreas de operación y gestión de RedUNAM; estos tienen una duración de cuatro meses aproximadamente. Concluyendo este periodo, los becarios regresan a la capacitación avanzada para continuar con su especialización, la cual finaliza con el ingreso al proyecto por dos o tres meses.

El plan de becas antes del COVID-19

Antes de la pandemia causada por el COVID-19, la mayoría de los cursos eran impartidos de forma presencial. No obstante, el curso *Introducción a las Telecomunicaciones* se impartió de forma semipresencial y el curso *Regulación de las Telecomunicaciones*, completamente en línea. Ambos fueron impartidos durante el año 2019.

El plan de becas durante el COVID-19

La situación de confinamiento derivó en un cambio de estrategias y ajustes a las circunstancias actuales, por lo que los cursos avanzados de la última etapa de capacitación para los becarios, programados de julio



a septiembre del 2020, fueron impartidos a distancia mediante herramientas de comunicación sincrónica como Zoom y Google Meet. Asimismo, las profesoras y profesores que impartieron los cursos *SQL Avanzado*, *DNS*, *Telefonía IP*, *Ruteo Avanzado* y *Seguridad Perimetral* implementaron materiales, prácticas, evaluaciones y recursos didácticos para lograr los aprendizajes con esta nueva modalidad que no habían experimentado.

Es importante resaltar que, aunque fue la primera incursión en la modalidad a distancia en esta etapa de la capacitación, se han adquirido aprendizajes tanto para los docentes como para los becarios, y se han experimentado nuevas alternativas, tal es el caso de una de nuestras becarias, quien estaba en Perú en un intercambio académico y tuvo la oportunidad de acceder a los cursos avanzados, en los cuales logró con éxito los objetivos planteados en su preparación académica, lo cual, en condiciones regulares no hubiera sido posible.

Para el 2021, se programaron todos los cursos a distancia, por lo que fue indispensable realizar diversos ajustes que permitieran alcanzar los objetivos de cada uno de los programas, ya que no se tenía acceso a los equipos usados en los cursos. Por lo cual, se implementaron las prácticas empleando un simulador y PuTTY para conexión remota, también se crearon diversos recursos para complementar las presentaciones usadas para impartir los cursos, tal como el uso de videos, mapas conceptuales, infografías, crucigramas, Kahoot (para fomentar la participación grupal) y foros virtuales.

La forma de evaluar utilizada fue de tipo sumativa y formativa. Aunque es necesario valorar con una calificación, es aún más importante evaluar continuamente el progreso de los estudiantes, ya sea con la participación diaria, los avances en las actividades o la resolución continua de dudas. Para el logro de aprendizajes, el profesor promueve el trabajo independiente del alumno, y este es

responsable de su conocimiento y de lo que aprende. Consideremos que el desarrollo de la tecnología implica que “Los estudiantes tengan nuevas relaciones con el conocimiento en el marco de las mediaciones con los contextos culturales” (Litwin, 2000), por lo que debemos entender que, en este tipo de educación, la visión, madurez y responsabilidad del alumno tendrá mucho que ver con lo que él logra aprender. Este programa se basa en el enfoque por competencias, por lo que continuamente se promueve el aprendizaje autónomo y el aprender a aprender.

El aislamiento ha generado otras posibilidades de comunicación y de entornos de aprendizaje colaborativo, no solo para los alumnos, sino también para los profesores. Dentro del Programa de Becas de Formación en Telecomunicaciones se realizan, desde hace más de tres años, diversas reuniones con los profesores con el objeto de mejorar los procesos de capacitación y los proyectos que se brindan a los becarios. Estas acciones continuaron llevándose a cabo gracias a las herramientas de comunicación, como Zoom y Google Meet, durante sesiones en las que se revisaron los diversos elementos que componen los cursos: objetivos, contenidos, actividades y evaluaciones. Para este último elemento, la académica responsable de la línea de especialización en Telecomunicaciones desarrolló varios videos para el uso de Moodle, plataforma educativa con la que se cuenta para impartir los cursos. Estos recursos guían al profesor en la creación de espacios de aprendizaje, la creación de tareas, libros con información del curso, el procedimiento para subir archivos al sitio y crear exámenes en línea. Estos videos se pueden consultar en el canal de YouTube del Programa.

Sin embargo, conscientes de que se requieren más actividades que permitan a los profesores aprender diversas herramientas que les permitan crear contenidos, actividades y evaluaciones en línea, se implementó una iniciativa adicional a lo anteriormente descrito: un seminario de capacitación que consta de talleres con una duración de entre dos a tres horas a la semana, donde los académicos que participan como profesores pudieran instruirse en el uso de las tecnologías de información aplicadas a la docencia. Algunos talleres impartidos fueron acerca del uso de Webex, Zoom, Kahoot, Classroom, infografías y presentaciones dinámicas con PowerPoint; otros fueron *Cómo mejorar los aprendizajes de tus alumnos*, *Elementos básicos para el diseño gráfico de materiales didácticos* y *Recomendaciones para la redacción*, así como cinco sesiones del taller Diseño instruccional. Cabe resaltar que estos talleres fueron impartidos por los propios académicos de la DGTIC, con el noble objetivo de compartir sus conocimientos para mejorar las habilidades de los demás académicos. Se construyó así, entre todos, una comunidad de aprendizaje entre colegas.

Asimismo, se realizaron más de diez sesiones virtuales con los profesores, cuyos objetivos fueron:

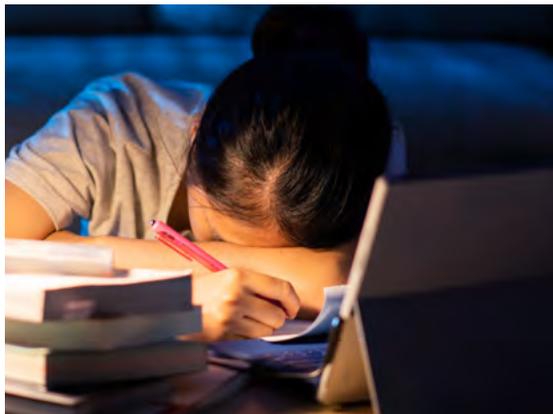
1. Que los maestros conocieran herramientas tecnológicas útiles y necesarias para impartir clases a distancia, como Moodle, Zoom, Google Meet, Classroom, etcétera.
2. Adaptar los objetivos y el alcance de cada uno de los cursos.
3. Adecuar la planeación de los cursos para impartirse a distancia.
4. Buscar nuevas formas de evaluar a los alumnos.

Experiencias obtenidas

El reto no solo consistió en trasladar los cursos que se han impartido por muchos años de forma presencial dentro de un aula, sino sustituir la interacción personal que permite al profesor sentir las expresiones de los alumnos y con ello regular su propia práctica para lograr los aprendizajes esperados. Esto tuvo que llevarse a cabo mediante la lectura de una pantalla con muchos cuadros con nombres, algunos con una foto o una imagen y muy pocos, casi ninguno, con la cámara encendida para permitir ver los rostros y conocer un poco cada día a nuestros alumnos; sin embargo, esto es comprensible: al encender la cámara estamos ingresando a un espacio familiar que no todos desean compartir y que además provee de diversos distractores que también debimos enfrentar.

El hablarle a una pantalla fría, cuando estábamos acostumbrados a la sonrisa y la calidez humana, fue una experiencia diferente, pero sin duda también un reto para nuestros estudiantes, que debieron acostumbrarse a tomar clases en línea de emergencia a través de una pantalla. Aunque en la mayoría de los cursos, especialmente los del 2021, profesores y alumnos no se conocieron y nunca se saludaron en persona, eso no fue obstáculo para dar el mejor esfuerzo y lograr, entre todos, cursos llenos de aprendizajes y experiencias compartidas.

Otro reto concierne a la inestabilidad de las conexiones de red, que en algunos casos complicó las explicaciones, las participaciones o la posibilidad de vernos a través de las cámaras, ya que al encenderlas se distorsionaba el audio; aprendimos entonces a no leer los rostros, pero sí a conocer e interpretar las voces e, incluso, los silencios, que también tienen mucho que decir. Y uno más



adicional a la red: los cortes de energía, que fueron los menos, pero que, sin duda alguna, también nos hicieron sufrir.

En cuanto a la planeación didáctica y la elaboración de materiales, primero se realizaron los talleres mencionados para explicar los elementos que constituyen el diseño instruccional y las consideraciones que se requieren para la educación a distancia, como la evaluación de los objetivos definidos para cada curso, ya que estos fueron generados para la educación presencial. En este caso, se debería analizar si en esta modalidad sería posible alcanzarlos y, en caso de no tener la certeza de lograrlos, disminuir la complejidad sin dejar de tomar en cuenta los aprendizajes que se requieren obtener para la consecución del objetivo general del Programa y de la mejora en las competencias profesionales de los alumnos. Además, fue necesario considerar que el diseño de la capacitación va de lo general a lo particular, por lo que los conocimientos y la complejidad de los temas en cada curso tienen como base los adquiridos en los anteriores. Es por ello que la falta de algún tema, o del nivel requerido en alguno, podría impactar negativamente a los cursos posteriores. Para evitar lo anterior, se realizó una revisión detallada de cada curso entre el profesor o la profesora que lo impartiría y la responsable de la línea de especialización.

Se han obtenido grandes aprendizajes, como el conocimiento de nuevas formas de dar clase y de herramientas para la comunicación sincrónica y la elaboración de materiales, actividades y exámenes, así como sobre el uso de Moodle y Classroom para impartir los cursos. Sin embargo, los mayores aprendizajes son el trabajo colaborativo, el compartir experiencias con los demás profesores, analizar la práctica cotidiana como base para la mejora del propio quehacer docente y la comprensión de las condiciones contextuales de nuestros alumnos que, en muchos casos, no han sido las idóneas, pero que han hecho, sin lugar a dudas, su mejor esfuerzo por aprender.

Conclusión

El aislamiento social ha cambiado la forma de impartir y tomar clases, de trabajar y de vivir, sin embargo, también ha abierto otras puertas para realizar trabajo colaborativo y crear espacios de aprendizaje para los profesores de la Universidad, lo cual se verá reflejado en la preparación de los contenidos, recursos y evaluaciones de los estudiantes, con el único objetivo de garantizar que los alumnos que se integren al Programa de Becas continúen formando habilidades, conocimientos y competencias que les serán de suma utilidad al egresar de sus estudios e ingresar al mercado laboral con mejores oportunidades de lograr buenos puestos y mejor remunerados.

Por otra parte, es de suma importancia compartir los conocimientos que cada profesor tiene en diferentes temáticas y herramientas, así como la forma en que estas han contribuido a la generación de una comunidad de aprendizaje que comparte los mismos objetivos y metas: formar becarios con conocimientos sólidos en el área de las telecomunicaciones. Ahora más que nunca es vital mejorar las competencias digitales de los docentes, ya que esto les permitirá generar recursos diversos para contribuir a los aprendizajes de los alumnos.

Referencias

- DGTIC UNAM. (2020). Becas y Servicio social. <http://www.becasysstic.unam.mx>
- Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información y Comunicación (DGTIC) UNAM (2018). *Misión de la DGTIC*. <https://www.tic.unam.mx/mision/>
- Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información y Comunicación (DGTIC). (2021). Exitoso becario en la presentación de la Huawei ICT Academy de la UNAM. <https://www.tic.unam.mx/2021/02/28/exitoso-becario-en-la-presentacion-de-la-huawei-ict-academy-en-la-unam/>
- Huawei (2010). *Obtienen estudiantes mexicanos tercer lugar en concurso global de habilidades en tecnología*. <https://www.huawei.com/mx/news/mx/2019/enero/obtienen-estudiantes-mexicanos>
- Litwin, E. (2000). *La educación a distancia. Temas para el debate de una nueva agenda educativa*. Amorrortu Editores.
- López-Cureño, S. (2019). El modelo por competencias en educación superior, análisis, funcionalidad e importancia. *Revista Universidad abierta*, 2(1). <https://revista.universidadabierta.edu.mx/2019/06/28/el-modelo-de-competencias-en-educacion-superior-analisis-funcionalidad-e-importancia/>
- Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM] (2019). *Manual de organización*. Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación. <https://presupuesto.unam.mx/organi/biblioteca/522013B.pdf>
- Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM] (2022). *La UNAM en números*. Portal de Estadística Universitaria. <https://www.estadistica.unam.mx/numeralia/>

EN PALABRAS DE

— innovus.mx —



Las TIC: Una herramienta para la implementación de la gestión del conocimiento

Dra. Rocío Mendoza Oropeza
Postdoctorado, Universidad de Alcalá

Resumen

Este artículo presenta una perspectiva de cómo la gestión del conocimiento (*knowledge management*) examina la importancia de las herramientas tecnológicas y de comunicación TIC y cómo deben conformar un sistema digital, cuya base puede desarrollarse con mayor facilidad, así como las acciones y procedimientos que constituyen metodológicamente la gestión del conocimiento, el aprendizaje organizacional o el capital intelectual en las organizaciones o instituciones educativas. Se brinda también una explicación sobre su función dentro del sistema de la gestión del conocimiento, la lógica de sus operaciones internas, así como sus ventajas y desventajas. Se describirá y definirán de manera breve teorías previas de los conceptos y procesos que son objeto de automatización, con la peculiaridad de que las definiciones hacen alusión a un soporte tecnológico. Se aborda la relación de la gestión del conocimiento y el cómo gestionar la información con medios electrónicos y de comunicación. El presente trabajo está propuesto para construir procesos que faciliten la toma de decisiones en el contexto de la gestión del conocimiento por medio de este tipo de herramientas.

Palabras clave: gestión del conocimiento, TIC, TAC, TEP, conectivismo

Abstract

This article presents a vision of how knowledge management recognizes the importance of ICT technological and communication tools and how they should form a digital system, whose base can be developed, with greater ease, as well as the actions and operations that methodologically integrate the knowledge management, organizational learning or intellectual capital, in organizations or educational institutions. An explanation of its function within the knowledge management system, the logic of its internal operations, as well as its advantages and disadvantages, is also offered. Previous theories of the concepts and processes that are subject to automation will be described and defined, with the peculiarity that the definitions allude to a possible technological support. It also addresses the relationship of knowledge management, and how to manage information with electronic media and communication. The present work is proposed to build processes to facilitate decision making in the context of management through this type of tools.

Keywords: knowledge management, ICT, LKT, TEP, connectivism

Introducción

Este trabajo tiene como propósito mostrar la relevancia de las TIC en la actualidad como una herramienta estratégica para implementar la gestión del conocimiento (*knowledge management*) en una institución educativa. Observaremos también, en el desarrollo del mismo, puntos claves que muestren lo anteriormente dicho, además de conocer cómo

surgen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la sociedad, su utilidad y evolución sobre todo en el ámbito educativo.

A lo largo de la historia, el hombre ha reconocido al conocimiento como fuente productora de progreso y, a la vez, como derivación de sus inventos y hallazgos. En este sentido, se planteará en el desarrollo de esta investigación que el cambio que experimentan los actores educativos actualmente es el avance de un patrón de la sociedad que conocemos en el presente, que podríamos llamar sociedad industrial, hacia un modelo o paradigma propio de la sociedad de la información, con desafíos para no solo estar en la sociedad del conocimiento, sino para contribuir en ella, por lo que el conocimiento se concibe como el activo impalpable más importante en las organizaciones educativas, así como un producto y una fuente de ventajas de innovación y desarrollo para las mismas.

Asimismo, se analiza la importancia que tiene empoderar la capacidad creativa e innovadora del alumno-docente en el colectivo escolar, así como la relevancia de una gestión consciente y planificada del conocimiento, que potencie su construcción, transferencia, conservación y reutilización en diferentes momentos y contextos.

Además, se argumenta la importancia y la misión de la infraestructura tecnológica de la institución, la cual tiene como objetivo el de facilitar los flujos de información y la comunicación interactiva entre los actores educativos que integran la organización. Por otra parte, se visualiza que el problema consiste en saber cómo emplear las denominadas TIC para aprender más y mejor y cómo utilizarlas para realizar una gestión eficaz del conocimiento y, de esta forma, ver su evolución a



través de la relevancia de las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC) y la trascendencia de las Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP).

Se identificará también cómo las tecnologías de la información dinamizan la transmisión de la información y la gestión eficaz del conocimiento, la cual depende de la cognición humana y de la comunicación a través de diferentes medios. Se observará que, para lograrla, se necesita conocer y desarrollar una cultura de la información, así como ajustar los procesos de comunicación a las características específicas de la institución educativa.

La expresión de tecnologías de la investigación y comunicación está conectada con todos los aspectos de la conducción, procesamiento y comunicación de información. Dentro de estas categorías se encuentran las nuevas tecnologías asociadas al internet, el almacenamiento de datos, los sistemas de información, las comunicaciones, etcétera.

Evolución de las TIC en el contexto educativo

1. Antecedentes de las TIC en la educación

En el contexto de las prácticas educativas, las TIC han avanzado en función del ritmo de la sociedad en la globalización, lo cual se debe al avance tecnológico; de forma similar, los sistemas de información se han desarrollado a través de la propia evolución de la práctica directiva, docente, del propio alumno y de las preocupaciones de estos.

Asimismo, la información aparece en todas partes y, al vincularla con la experiencia del ser humano, se le asigna la definición de conocimiento. Por otra parte, la información en la actualidad fluye con mayor rapidez, entre otras razones, porque la tecnología es omnipresente en nuestra sociedad. Moreira (2010) establece que la tecnología digital cobra

sentido, significación y utilidad para la sociedad porque nos proporciona experiencias valiosas con la información, y esta, a la vez, necesita de la tecnología para poder almacenarse, organizarse, replicarse, difundirse, transformarse y ser accesible.

El nuevo entorno de trabajo y de comunicación que se ha desarrollado con base en las tecnologías de la información ha cambiado la forma de pensar y de ver al mundo; un ejemplo de esto es el vocabulario, el cual también ha ido evolucionando. Expresiones como “globalización”, “móvil”, “teléfonos inteligentes”, “*e-mail*”, “chat”, “WhatsApp”, “internet”, “*online*” o “*e-business*” connotan una mayor automatización, así como el camino a la hiperconectividad, *big data*, etc. Son locuciones que surgen en la actual sociedad de la información, en la que estamos inmersos utilicemos o no estos medios.

Ahora bien, en las instituciones, en este caso educativas, las TIC han comenzado a automatizar funciones rutinarias y, como un supuesto, nos han otorgado mayor tiempo para realizar actividades más gratificantes y de mayor valor, tanto para las personas como para las organizaciones. A partir de esto, se observa la relevancia de las TIC dentro de las organizaciones, junto con el rol de estas en la gestión del conocimiento, lo cual es de suma importancia y trascendencia.

Ciertamente, en los primeros tiempos de las TIC en el ámbito de la educación, estas coinciden con el predominio del paradigma de la teoría de la economía del conocimiento y la organización del mismo; aquellos supuestos de partida instituyen que la estructura que se forme de este perfecciona el entorno en el que las organizaciones lidian y, por tanto, es el factor concluyente de los procedimientos y de los resultados que se obtienen. Porter (2001) menciona que “bajo estas influencias

surge una serie de indagaciones centradas en estudiar los efectos de las TIC sobre el sector de la industria y la estructura”; Parsons (1983, citado por Pérez y Dressler, 2007) resalta “la capacidad competitiva de las organizaciones y el papel de las TIC en la cadena de valor”, y Bueno (2000) señala “la Gestión del conocimiento en la disminución del tiempo para la resolución de problemas” y la influencia de las TIC en el apoyo a las estrategias competitivas de liderazgo.

2. Efectos de las TIC en la sociedad y la educación

Son frecuentes las investigaciones que analizan tanto los efectos de las TIC, entre ellas, la obtención de ventajas competitivas y la importancia de las capacidades tecnológicas, como la relación de las TIC con otros elementos y contenidos que ha creado el ser humano en la cuestión educativa o de gestión.

Tanta importancia ha adquirido la información por estos medios que ya no es posible imaginar nuestras actividades diarias sin ella: desde tareas escolares, actividades laborales, recetas de cocina y entretenimiento hasta los movimientos financieros de la Bolsa a nivel mundial; basamos nuestro desarrollo individual, laboral, escolar e incluso familiar y su funcionamiento en información generada, recopilada y publicada a través de las tecnologías digitales.

Ramió (2018) plantea que las tecnologías de avanzada están transformando la mayor parte de los procesos industriales y alude a una cuarta revolución tecnológica, encauzada a innovar y renovar prácticamente todo, como la estructura laboral y los patrones económicos y sociales. Estamos observando cómo evolucionó la educación a partir de la pandemia por COVID-19, las conductas individuales, etcétera.



Acevedo *et al.* (2009) reseña que la sociedad de la información y el conocimiento se considera como la tercera revolución llamada de la información, la cual forjó cambios en los modelos de la economía del conocimiento, que se basa en la tecnología digital, medios de transmisión, flujos de datos e información, y se ordena como una central de redes interconectadas con nuevos procedimientos que la hacen equiparable al funcionamiento de la economía de los sectores industriales tradicionales. Sin embargo, Bonilla (2020, citado por Aguirre, 2021) refiere que la cuarta revolución industrial usó el COVID-19 como acceso a nuestra vida habitual en las dinámicas virtuales, lo cual impactó en la educación por la anexión o introducción tecnológica necesaria, debido a que nos llevó a una forma nueva de vivir y convivir en todos los aspectos.

Es relevante mencionar que los actores educativos deben adaptarse a la era de la información y la tecnología digital. En esta formación o, si se prefiere, alfabetización digital de los individuos, como menciona Prensky

(2006), deben figurar los múltiples lenguajes y códigos textuales, icónicos, hipertextuales, audiovisuales y multimedia que atiende la información, y debe ser un proyecto demandante y firme del sistema educativo, desde la educación básica hasta la superior, incluyendo la profesionalización docente.

Ahora bien, respecto del tema de la formación y revalorización del profesorado, donde se incide poco y, probablemente, sea el elemento más sensible y concluyente para promover un cambio auténtico en todos los elementos que conforman el andamiaje educativo, podemos referir que en la actualidad se ha puesto al alumno como el eje de todo, pero no podemos olvidar que para lograr esto el profesor y su profesionalización son indispensables.

Prensky (2006) enmarca que las TIC pueden jugar un papel trascendental en la educación de este siglo. Con esta perspectiva, se centrarán en innovar, en la globalización, en el rompimiento de cotos sociales, culturales

y lingüísticos, así como en el cambio virtual de los educandos, la migración y la profesionalización continua. En este aspecto, la imagen del profesor es decisiva, siempre que se le brinden o busquen las condiciones y medios para laborar, aprender y enseñar con destreza y habilidad mediante el uso de las herramientas que conforman las TIC. Como expresa Ramió (2018), las concepciones de cómo funciona la educación cambiaron drásticamente renovando los paradigmas que se tenían de los alcances de los alumnos de esta generación de pandemia y las venideras.

El uso de las TIC y la gestión del conocimiento

Efectuemos una aproximación conceptual breve para vislumbrar la definición de uno de los constructos de gran relevancia para este artículo: a qué nos referimos cuando hablamos de gestión del conocimiento. Bueno (2002) afirma que es el procedimiento, estrategia o proceso que a nivel organizacional y de manera colectiva, cíclica y sistemática permitirá crear procesos para alcanzar las metas diseñadas en una institución, en este caso específico, educativa. Dentro de este orden de ideas, conozcamos que la gestión del conocimiento está compuesta por un grupo de elementos procesuales estratégicos que se van a encargar de encontrar, identificar, adquirir, usar, distribuir, desarrollar o crear, retener, medir y retroalimentar los canales y la viabilidad para encontrar los recursos de conocimiento tanto disponibles como requeridos, con el propósito de que el conocimiento individual se transforme en colectivo, que no se pierda y se reutilice minimizando los recursos.

Ahora bien, la gestión del conocimiento requiere de una eficiente gestión de la información, por tanto, el éxito de la primera está

invariablemente condicionado a cómo se realice en los procesos de la organización, así como por la eficacia de los resultados que esta sea capaz de alcanzar. Otros elementos indispensables para lograr una adecuada gestión del conocimiento son las tecnologías como herramientas fundamentales para la rápida y adecuada transmisión, generación, difusión y construcción del conocimiento.

Probst (2001) considera que el desarrollo de los recursos humanos hacia un capital intelectual y una cultura organizacional que opere como mecanismo globalizador en las estructuras que exige una responsabilidad a todos los niveles está en manos, en gran medida, de su dimensión humana e indaga acrecentar el aprendizaje organizacional a través de las TIC, TAC y TAP.

Actualmente, ya no es tan complicado vislumbrar cuáles son las funciones de las TIC en la gestión del conocimiento, debido a que, en primera instancia, aun en el siglo XXI, la pandemia nos permitió avanzar quizá no de forma equilibrada, debido a la brecha social de nuestro país. En cuanto a la conectividad, debe señalarse que no ha podido entrar de lleno a este mundo, sin embargo, este es el punto clave para no cometer errores de definición o significación; este error era creer que sin las TIC no se podrá implementar la gestión del conocimiento en una organización educativa.

En la actualidad, aunque “Las TIC constituyen el marco, mas no el contenido. El contenido es una cuestión exclusiva de los individuos, las TIC facilitan el proceso, pero por sí misma es incapaz de extraer algo de la cabeza de una persona” (Trend, 2000), después de la emergencia sanitaria y la importancia que tuvieron en todos los aspectos, retomamos la expresión de Halloran (2018), quien enfatiza que se debe garantizar que las tec-

nologías que promueven la siguiente etapa de la globalización estén calculadas sobre la base del ser humano e inducidas por valores positivos, y señala que el próximo Foro Económico Mundial sobre Futuros Digitales debe conducir a sistemas y tecnologías inclusivos, confiables y sostenibles.

En el espacio propiamente formativo, los alumnos, acota Prenski (2006), están más convencidos de manejar las tecnologías en actividades de estudio, aprendizaje, diversión y socialización que lo que los profesores, centros y procesos educativos les pueden ofrecer; por consiguiente, esto hace que se pierda la poca o mucha atracción de la clase, lo que crea una brecha mayor entre docentes y cognoscentes.

Ahora bien, estas dos generaciones, que comparten aulas de forma presencial, virtual, tiempo y aprendizajes, es decir, docentes y alumnos, manifiestan grandes contrastes. Prenski (2006) los nombra “nativos” e “inmigrantes digitales”, que en esta nueva normalidad están impactando y no hay retorno; menciona que los inmigrantes tienden a almacenar la información, hecho que en estos momentos ya no es posible (el conocimiento es poder), mientras que los nativos digitales comparten e intercambian información de forma natural, debido a su creencia de que la información es algo que debe ser socializada.

Por lo anterior, nos damos cuenta de que esto crea una brecha compleja, sobre todo para reducirla debido a que es difícil que un alumno se mantenga atento en una clase tradicional o pasiva de enseñanza de contenidos por parte del profesor incluso en la virtualidad, porque tienen el discernimiento de que ese contenido lo pueden buscar en Internet, lo pueden intercambiar entre ellos, localizar de otra forma, elaborar mapas, etcétera.

Categoricamente, el alumno de esta época, a pesar de que el docente no lo ve como una posibilidad, tiende a participar activamente en la construcción de su propio conocimiento. García y Portillo (2006) manifiestan que, o bien los inmigrantes digitales aprenden a enseñar de una manera diferente y más atractiva, o los nativos digitales retroceden adaptando sus capacidades intelectuales a su entorno de aprendizaje. Es probable que el primer enunciado que se muestra en la cita anterior sea lo más adecuado debido a que el docente tuvo que iniciar la construcción de su propio conocimiento no solo en su área, sino en las áreas que le gusten o bien que le vayan a ser útiles en su quehacer docente: científica, técnica, socioemocional, artística etc. En estos últimos años lo anterior está en constante crecimiento y es prácticamente inagotable.

Por ello, hoy en día, un profesor debe adquirir no solo los conceptos, teorías y conocimientos básicos de una disciplina, sino también disponer de los criterios y estrategias intelectuales para encontrar nuevas informaciones que sean valiosas para su ámbito o campo de estudio, de investigación o de actividad profesional, esto es, entrar de lleno al mundo digital y reconocer la cuarta revolución industrial en la que vive.

A partir de esto podemos citar a Churches (2008), quien declara abiertamente ser un apasionado de las TIC y del poderío que estas tienen para innovar en la enseñanza y el aprendizaje del ser humano; acota que educar a los estudiantes, ya sean alumnos, docentes o actores educativos para el futuro, es educarlos para el cambio, educarlos para inquirir y para especular, para apropiarse del conocimiento y modificar, para escoger y seleccionar, es decir, para empoderar su creatividad.

Pero ¿cómo realizar esto si los métodos y las técnicas de mejora o innovación son complicadas y más aún con respecto al uso de las TIC o las TAC en la docencia? Se puede disminuir su complejidad si se toma en cuenta lo siguiente: partir de los medios tecnológicos existentes, tomar en cuenta la manera de pensar o de acordar de cada institución al integrar las TIC en los procesos de la enseñanza y de aprendizaje; asimismo, que esta sociedad cambiante puede dejarnos al margen o bien incluirnos.

La gestión del conocimiento y las TIC como una innovación en una institución educativa

Actualmente, debemos tomar en cuenta que con cualquier innovación educativa la organización afrontará procesos con numerosas fases en distintos periodos y con distintos personajes, como agentes políticos, económicos, ideológicos, culturales, virtuales y socioemocionales, los cuales afectan de forma indistinta cada uno de los contextos, desde el plano áulico hasta el institucional.

Cabe destacar que, en función de lo planteado por Vázquez y Córdoba (2021), el éxito o fracaso de las innovaciones educativas está en manos de los actores educativos y de cómo desarrollan, interpretan, redefinen, filtran y dan forma a los cambios expuestos a partir de una innovación en educación, y de cómo asumen principalmente el reto de adaptar los procesos de acuerdo con su capital intelectual. Las instituciones toman en cuenta que las cosas materiales y la información son, desde luego, más factibles de operar que introducir los cambios en actitudes, prácticas y valores humanos.

Tomando en cuenta lo aportado por Carbonell Sebarroja (2002), podemos considerar la innovación como una forma creativa de selección, organización y uso de los recursos humanos, materiales e indudablemente comunicación e información; estamos hablando de cambios que provocan prosperidad y responden a un proceso concebido, deliberativo, sistematizado y premeditado, no de simples invenciones, de cambios efímeros ni quiméricos, sino de una innovación que dé como resultado alcanzar y lograr cada objetivo previamente diseñado por un colectivo.

Tanto Barraza Macías (2005) como Carbonell Sebarroja (2002) coinciden en que este es un proceso que se identifica por la complejidad derivada del hecho de decretar cambios fundamentales en los procedimientos educativos, debido a que implican nuevas formas de proceder y una consideración diferente de la estructura educativa. Por lo cual exhortan a un proceso de organización, administración, sistematización, formalización, seguimiento y evaluación de los métodos y conocimientos que se construyen presencial, sincrónica y asincrónicamente.

Cabe considerar, por otra parte, que la incorporación de las TIC a la gestión del conocimiento y los procesos de aprendizaje en sí demanda transformaciones o bien de la evolución de estos. Como se ha dicho ya, de nada sirve introducir nuevas tecnologías si no se provocan otros cambios en el sistema de aprendizaje. Cualquier innovación o proceso de incorporación en esta esfera debe ser comprendido y analizado como un instrumento para la implementación de dicha gestión, debido a que presenta cambios en todos los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje de una institución, considerando siempre que no es el único instrumento para este fin.

Figura 1. Las TIC y la gestión del conocimiento



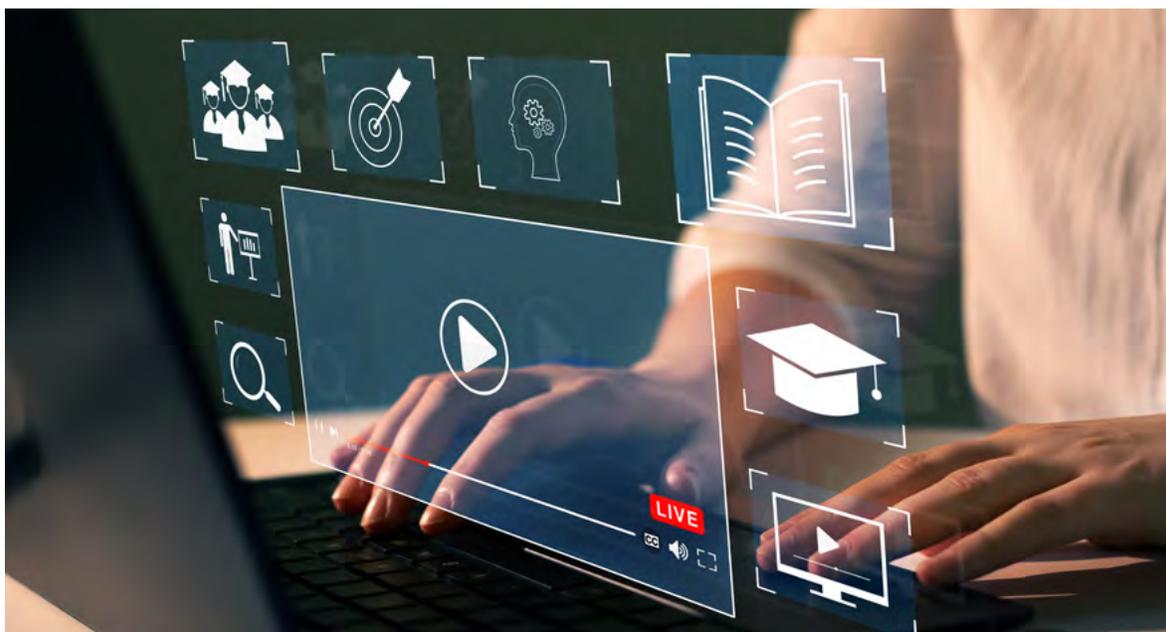
En la Figura 1 se muestra cómo la vinculación de los rubros que se presentan nos permite agilizar la implementación de la gestión del conocimiento en instituciones educativas. Es innegable que para esto se requiere no solo de procesos de gestión del conocimiento o de las TIC, sino también de la relevancia del conectivismo.

El conectivismo

Mostramos al conectivismo como una teoría de aprendizaje para la era digital; subsecuentemente se expresará que ciertamente no se considera como tal. Fue desarrollada por George Siemens (2004) con base en indagaciones sobre las restricciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo para exponer el efecto que la tecnología ha tenido en la vida del hombre, con la cual nos comunicamos y aprendemos en la actualidad.

A partir de la investigación realizada por Barón (2016), el conectivismo es la unificación de las nociones examinadas por la teoría del caos, las redes neuronales, la complejidad y la autoorganización. El aprendizaje es un proceso que acontece intrínsecamente en una amplia escala de entornos que no están de manera obligatoria bajo el control del sujeto. Es por esto que el conocimiento, entendido como conocimiento aplicable, puede habitar fuera del ser humano, es decir, dentro de una institución o una base de datos, y se enfoca en la conexión especializada, vinculada, primero, a los datos, que se transforman en información cuando se les da un significado, la cual, ligada a la experiencia, nos permite aumentar cada vez más nuestro estado actual de conocimiento.

Esta teoría es transferida por el discernimiento de que los decretos están basados en la evolución acelerada de los basamen-



tos, consecutivamente, nueva información es alcanzada desistiendo de la anteriormente recibida. La habilidad para discernir entre la información significativa y la trivial es trascendental, así como la capacidad para reconocer cuándo esta nueva información descompone las decisiones tomadas con base en información anterior.

Gravity (2013, citado por Ovalles, 2014) manifiesta que el punto de inicio del conectivismo es el sujeto; en comprensión propia, construye una red que sustenta de información a organizaciones e instituciones que, a la vez, retroalimentan información en la misma red, que posteriormente concluye proporcionando un nuevo aprendizaje al individuo. Este proceso de avance del conocimiento busca que los aprendices se mantengan actualizados en el campo en el cual han formado enlaces, aprendido y desaprendido el conocimiento.

La toma de decisiones es en sí misma un proceso de aprendizaje. Escoger qué aprender y el significado de la información entrante son vistos a través de la lente de una realidad

cambiante. Es posible que una respuesta actual a un problema esté errada el día de mañana bajo la nueva información que se recibe.

El conectivismo ha sido desacreditado. Verhagen (2006) argumentó que no es una teoría de aprendizaje; refiere que es una configuración pedagógica, aseverando que las teorías de aprendizaje deben presentar una jerarquía instruccional, es decir, comprobar o bien contrastar cómo aprende el sujeto, ya sea alumno o docente; de esta manera, manifiesta por qué el conectivismo llegó al nivel curricular: qué se aprende y por qué se aprende.

Ciertamente, el conectivismo también es un instrumento importante para gestionar el conocimiento debido a que presenta patrones de aprendizaje que se relacionan con este, además, reconoce las tendencias en el mundo, donde aprender es un movimiento social y deja de ser individual. La forma en la cual trabajan y se desempeñan los actores educativos de una institución se altera al usarse nuevas herramientas.

En el plano de la educación se reconoce lentamente el impacto de las nuevas herramientas digitales de aprendizaje, en la noción misma de lo que significa aprender, incluso después de la pandemia por COVID-19, debido a que no llegaron a todo el país o no fue comprendida su importancia, relevancia y trascendencia, no solo en esta emergencia sanitaria, sino para la vida educativa.

Asimismo, podemos decir que el conectivismo proporciona una mirada a las habilidades de aprendizaje y las labores óptimas para que el cognoscente progrese en la era digital. Se puede demostrar del siguiente modo: potenciar las destrezas de cómo aprende un cognoscente es cómo construir una pirámide, cuya base soporta los niveles que llevan a la cúspide. Es importante mencionar que se debe desarrollar una destreza que permita mostrar que lo que se solicita es saber qué será relevante para mañana y no lo que sabe.

Un verdadero desafío para cualquier teoría de aprendizaje es movilizar el conocimiento adquirido en la zona de aplicación, sin embargo, cuando el conocimiento se necesita, pero no existe, la habilidad de conectarse con fuentes que corresponden a lo que se requiere es una habilidad digital trascendental para el alumno. A partir de esto podemos concebir la manera en que surgen las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC) para el impulso de la educación y, de alguna forma, para empoderar la inclusión, es decir, por medio de estas evitar el aislamiento y colocar al cognoscente en el centro de todo proceso educativo como constructor de su propio conocimiento, así como de usarlo y aplicarlo, creando nuevas articulaciones de aprendizaje para llegar a una población heterogénea y cubrir nuevas áreas geográficas, elementos que serán de gran utilidad para los procesos de la gestión del conocimiento.

Debe señalarse que las TIC y las TAC no han sido suficientes en esta era digital. Pinto Díaz (2016) argumenta que con la aparición de las redes sociales y aplicaciones de la web social, como Facebook, Twitter, blogs y YouTube, se está comprobando una directriz de construir espacios de colaboración, contribución, trabajo conjunto y participación colectiva, surgiendo así las TEP: tecnologías del empoderamiento y la participación. González (2012) expresa que estas son una demanda hacia el fortalecimiento de los aprendizajes y de intervención en la red, registrando el desarrollo de la identidad digital que requiere la sociedad.

Reig (2011) resalta la conveniencia de usar las tecnologías para, como su nombre lo indica, empoderar la participación de los usuarios motivando la reciprocidad, nuevas dinámicas y movimientos sociales en el mundo, induciendo al aprendizaje colaborativo, lo que fortalece y vigoriza a las escuelas y a la sociedad, teniendo como propósito crear una cultura responsable de la web.

Para finalizar, debemos mencionar que los activos intelectuales o actores educativos de una organización son los mecanismos de una base de conocimiento. Es decir, el conocimiento de una organización consta de los activos intelectuales, individuales y colectivos que la institución puede usar para realizar sus actividades. La base también contiene los datos y la información sobre los cuales se ha edificado el conocimiento individual y de la organización, donde las TIC, su evolución y el conectivismo en la educación proceden como un catalizador de la gestión del conocimiento al creer que con su uso y conducción apropiada son idóneos para hacer reaccionar al resto de componentes que actúan en este, activan los procesos del mismo y admiten la creación de contextos y redes propicios para la construcción y expansión del conocimiento.

Conclusión

La fase del desarrollo en que se encuentra nuestro país se identifica por los enérgicos y drásticos cambios conceptuales, metodológicos y de paradigmas de la nueva sociedad después de la pandemia por COVID-19, la cual está influyendo en la educación. En este trabajo se establece la importancia de las TIC para la implementación de la gestión del conocimiento, como un principio de generación y construcción de este, como técnicas y métodos que cimienten procesos que demandan considerar la diversidad de ideas que son producto de datos e información que el personal va adoptando y sobre la cual es necesario proceder a través de un proceso de selección y clasificación para lograr la adaptación y estabilidad de las organizaciones educativas a los cambios que acontecen en un entorno frágil y con altos niveles de incertidumbre e inseguridad debido a la emergencia sanitaria por la pandemia.

Los elementos de la gestión del conocimiento, como la generación, acumulación y distribución del conocimiento, muestran una progresión y desarrollo sin precedentes, respaldados en el avance de la tecnología de la información y de las redes complejas interconectadas, que se despliegan en esta cuarta revolución industrial. Este cambio acelerado aqueja a todos los niveles de la vida en sociedad: transforma directrices y reglas financieras, políticas, históricas culturales y sociales, renueva estrategias educativas, no comparándolas o reproduciendo las de las empresas, sino tomando las que logremos contextualizar en estos entornos, y rediseña los estándares de creación de riqueza y generación de valor intelectual.

Algunos de los efectos nocivos de las TIC es que la actividad humana se va reorientando; el quehacer propio se enfila en el ocio infructuoso, la acción social determina la propensión a sustituir el contacto personal directo por el contacto a través de medios electrónicos, que aparentan y distorsionan el verdadero escenario. Sin embargo, encontramos efectos positivos: por un lado, se puntualizan las visiones, la extensión espacial se vuelve accesible y posible, cualquier lugar del mundo se vuelve inmediato; por otro lado, la noción de tiempo secuencial se disuelve y emana la significación del momento, en la cual el lapso de permanencia para elaborar tareas tiende a ser nada; el acceso es instantáneo pero fugaz, sin retraso, y los cambios apuran y reproducen todo tipo de modelos. Asimismo, se adiciona una concepción diferente de la realidad, no conocida ni referida antes; la realidad virtual es el anverso de la realidad concreta, el ciberespacio está frente al espacio y los quehaceres en línea frente a las labores tradicionales. Esto emergió después de la pandemia que azotó al mundo entero.

A través de esta línea teórica, se observó que la generación, difusión y uso intensivo del conocimiento están auténticamente ligados a la práctica educativa, pero en fechas recientes el concepto de gestión del conocimiento se ha introducido como estrategia formal en las organizaciones educativas de forma definida, con el propósito de renovar la eficacia y validez de los procesos que en ellas se trabajan mediante la aplicación de conocimientos contrastados y actualizados.

Ahora bien podemos concluir asimismo que las TIC son relevantes para efectuar estrategias que nos permitan establecer la gestión del conocimiento. No obstante, conviene tener presente que no existen soluciones tecnológicas por sí mismas; no se trata estrictamente de formalizar bases de datos, portales web, sistemas de mensajería o cualquier otra herramienta virtual colaborativa con la expectativa de que se funda por sí mismo un procedimiento o sistema de gestión del conocimiento; es necesario crear sistemas, metodologías y procesos que satisfagan las exigencias propias de cada institución educativa y del contexto de uso.

Otro punto significativo para la realización es que la gestión del conocimiento en estas organizaciones debe ser congruente con la gestión de los recursos humanos y la planificación estratégica, todo esto establecido con teorías que afirmen estos procesos y encaminen a derivaciones positivas para las instituciones. Una de estas es el conectivismo, sin dejar en el tintero que para que este se lleve a cabo se requiere de configuraciones pedagógicas que nos pueden brindar las TAC y las TEP.

La desmedida expansión de la base de datos, información y del conocimiento, así como la capacidad para emplear y aprovechar métodos computacionales y de comunicación, apunta a que la mayoría de las disposiciones sean asentadas por una evidencia favorable. No obstante, esto no será viable sin proveer a los actores educativos de las herramientas, profesionalización y capacitación necesarias para poder hacer realidad todo esto y encauzarlo al aprendizaje digital.

La disgregación y el desencuentro entre las instituciones educativas y los medios de comunicación se mueven de forma contrastante: la escuela está más concentrada en lo tradicional de los métodos, mientras que los medios de comunicación no se interesan más que en la modernidad y en la innovación; la escuela yace sobre el intelecto y la razón, y los medios de comunicación sobre la asombro del suceso y sobre el impacto o marca que debe tener para la sociedad mundial, y en ella se encuentra también la educación. Se especula que la escuela desconocía o no tomaba en cuenta el valor de las TIC: una se erige sobre la permanencia en el tiempo y el otro sobre su celeridad. El análisis que se realizó en este texto fue de gran utilidad para verificar lo anteriormente dicho y prestar cuidado a la forma en que se va a apostar por los procesos de gestión del conocimiento en una institución educativa.

Desde que se ha considerado la información como una base importante para la gestión del conocimiento como elemento estratégico a la hora de hacer proyectos de mejora en las instituciones, se ha señalado la importancia de las TIC, las cuales han pasado a ser el conducto de comunicación entre los puntos de información y la toma de decisiones. En consecuencia, la gestión del conocimiento decretará cómo gestionar eficaz y eficientemente las TIC en una institución educativa, con la finalidad de beneficiar y preservar una buena comunicación entre los segmentos que la constituyen mediante los canales de información que suponen un insumo de seria importancia para generar, modificar, transferir y socializar el conocimiento.

Referencias

- Acevedo, A., Linares C. y Cachay O. (2009). La economía y la sociedad del conocimiento: Hacia la tercera revolución: La información. *Ind. data*, 12(2), 9-20.
- Barón R. (2018). *Tendencias Educativas con el Conectivismo (Reseña)*. https://portal.ucol.mx/content/micrositios/260/file/conectivismo_resena.pdf
- Barraza Macías, A. (2005). Una conceptualización comprehensiva de la innovación educativa. *Revista Innovación Educativa*, 5(28).
- Bonilla M, L. (2020) El COVID-19 En la ruta de la cuarta revolución industrial. Otras voces en la educación.
- Bueno, E. (2002). *Enfoques principales y tendencias en dirección del conocimiento: en: Gestión del conocimiento: desarrollos teóricos y aplicaciones*. Ediciones La Coria.
- Carbonell Sebarroja (2002): *La aventura de innovar. El cambio en la escuela*. Morata.
- Churches, A. (2008). *Welcome to the 21st Century*. <http://edorigami.wikispaces.com/21st+Century+Learners>
- García, F. y Portillo, J. (2006). *Nativos digitales y modelos de aprendizaje*. Universidad de País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).
- Luna Lagunes Xochitl Abigail. (2016, mayo 2). *Gestión del conocimiento. Una estrategia del futuro*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/gestion-del-conocimiento-una-estrategia-del-futuro/>
- Moreira, M. (2010). ¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior? RUSC. *Universities and Knowledge Society Journal*, 7, 2-5.
- Ovalles L. (2014). Conectivismo, ¿Un nuevo paradigma en la educación actual? *Mundo FESC*, Vol. 4, Número 7 72-79 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4966244>
- Pérez, D. y Dressler, M. (2007). Tecnologías de la información para la gestión del conocimiento. *Intangible Capital*, 15(3), 31-59
- Pinto, A. Díaz, C. (2016). Modelo Espiral de competencia Docentes TICTACTEP aplicado al Desarrollo de Competencias Digitales. *Revista Educativa Hekademos*. ISSN-e 1989-3558, N°. 19, 2016, págs. 39-48
- Porter, M. E. (2001). Strategy and the Internet. *Harvard Business Review*, 62-78.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Probst G, Raub S, Romhardt K. *Administrando el conocimiento*. México DF: Pearson Educación, 2001.
- Ramió, C. (2018). Inteligencia artificial, robótica y modelos de Administración pública. *Revista del CLAD. Reforma y Democracia*, 72(10), 5-42.
- Reig, H. (2011). *TIC. TAC. TEP y el 15 de octubre*. <http://www.dreig.eu/caparazon/2011/10/11/tic-tac-tep/>
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. <https://skat.ihmc.us/rid=1J134XMRS-1ZNM4-13CN/George%20Siemens%20-%20Conectivismo-una%20teor%C3%ADa%20de%20aprendizaje%20para%20la%20era%20digital.pdf>
- Trend, M. (2000) La Gestión del Conocimiento: La herramienta del futuro. Varios autores, Trend Management. Volumen 2 No. 3, Marzo-Abril 2000. Chile. (TRE- 00)
- Vázquez, P. y Córdoba, C. (2021). *Innovación Digital Educativa*. Capítulo 3, p. 287.
- Verhagen, P. (2006). Conectivismo: ¿una nueva teoría del aprendizaje? *Scribd*. <http://es.scribd.com/doc/88324962/Connectivism-a-New-Learning-Theory>



Ciencia de datos. Métodos educativos para su enseñanza

Dr. Miguel Ángel Mejía Argueta

Técnico Académico Titular "A"
Departamento de Tecnologías Emergentes
Dirección de Sistemas y Servicios Institucionales
Dirección General de Cómputo y de
Tecnologías de la Información y Comunicación de la
Universidad Nacional Autónoma de México

miguel.argueta@unam.mx

Resumen

Actualmente la humanidad está generando una gran cantidad de información. Cada ser humano que utiliza herramientas tecnológicas, como dispositivos portátiles (celulares, tabletas, iPads) o cualquier tipo de computadoras, aunque no quiera, está generando y dejando gran cantidad de datos que pueden ser procesados y analizados para entregarle servicios y productos personalizados. Por esto, es de vital importancia crear científicos de datos, que son los expertos que nos ayudan a organizar, entender y procesar la información. La manera en la que se está enseñando esta parte de la ciencia resulta muy peculiar y moderna, por lo que en este artículo se realiza un recorrido por algunos métodos educativos relevantes para formar a un ser humano como un científico de datos.

Abstract

Humanity is currently generating a large amount of information. Each human being using technological tools such as portable devices (cell phones, tablets, iPads) or any type of computer, even if he don't want to, is generating and producing a large amount of data that can be processed and analyzed to deliver personalized services and products. This is why it is vitally important to create data scientists, who are the experts who help us organize, understand and process information and the way in which this part of science is being taught is very peculiar and modern. So this article show some relevant educational methods to train a human being as a data scientist.

Introducción

La ciencia de datos es una rama de la inteligencia artificial que permite analizar grandes cantidades de información (Big Data) (Amazon, 2015) para extraer valor de esta y poder tomar mejores decisiones en todas las ramas del conocimiento. Esta ciencia tiene una gran cantidad de aplicaciones en la vida cotidiana de cualquier ser humano.

El incremento en la demanda de personal experto en el manejo y análisis de grandes cantidades de datos se ha elevado de manera exponencial en la última década. Por esto, la enseñanza en el manejo de grandes cantidades de información en las universidades, cuya consecuencia es formar científicos de datos, augura una buena proyección laboral para quienes cuenten con estas habilidades.

Diversas universidades, tanto públicas como privadas, ya no enseñan conocimientos básicos de ciencias de datos en carreras relacionadas a las tecnologías de la información, como licenciatura en Informática, Ingeniería en Computación, Ingeniería en Sistemas y Actuaría, por mencionar algunas. En estas carreras se ha pasado de tener una materia optativa a abrir una licenciatura completa de Ciencia de Datos. Tal es el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), pero la misma tendencia se observa en todos los países del mundo, en los que también se han desarrollado estudios de posgrado, como maestrías en Ciencias de Datos, para aquellos que han egresado de estas u otras carreras relacionadas con información y que desean especializarse en esos conocimientos.

Los cambios mencionados han traído como consecuencia formas modernas de abordar nuevas condiciones metodológicas para enseñar a los estudiantes, con un sentido renovador y prospectivo, conocimientos necesarios para desempeñarse como científicos de datos.

Conceptos

El término “ciencia de datos” fue acuñado por Jeff Hammerbacher y D. J. Patil, quienes determinaron que fuera la actividad de preparar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos e información estructurada y no estructurada, así como la presentación de estos datos para la toma de decisiones (Davenport y Patil, 2012). Para denominar al experto en ciencia de datos se ha acuñado el nombre de “científico de datos”. Ambos términos están cumpliendo poco más de una década de existencia.

El experto en ciencia de datos debe de ser un profesional que conozca de diferentes disciplinas, tales como el método científico, la estadística, la analítica predictiva, la minería de datos y lenguajes de programación, por mencionar algunas, con el fin de obtener el máximo valor de los datos analizados. Por lo tanto, los científicos de datos son especialistas en el manejo y tratamiento de la información. La ciencia de datos es considerada como una de las carreras del futuro.

En cuanto al concepto de métodos de enseñanza, podemos revisar a diferentes autores: Neuner (1981) los define como “un sistema de acciones del maestro encaminado a organizar la actividad práctica y cognoscitiva del estudiante con el objetivo de que asimile sólidamente los contenidos de la educación” (p. 320). O bien a Alcoba González (2012), quien expresa: “[son] el conjunto de técnicas y actividades que un profesor utiliza con el fin de lograr uno o varios objetivos educativos, que tiene sentido como un todo y que responde a una denominación conocida y compartida por la comunidad científica” (p. 96).

Es decir, los métodos de enseñanza son todas las acciones y actividades que el profesor aplica para que su alumno adquiera de una manera sólida ciertos conocimientos que logren un cambio en su conducta.

Aplicaciones de la ciencia de datos

Para las organizaciones públicas y privadas, el fenómeno de analizar grandes cantidades de datos puede producir un cambio en la forma de plantear modelos de negocios. Numerosas organizaciones así lo han observado y están actuando en consecuencia, ya que el análisis de dichos datos es transversal a las organizaciones y a sus procesos de negocios, por eso, las universidades han puesto atención a la demanda de la industria y han decidido formar a estos expertos.

En la actualidad, la ciencia de los datos está cambiando muchos paradigmas: la forma en que realizamos la gestión de la salud, la administración pública y privada, o bien las telecomunicaciones y la meteorología, son ejemplos de cómo se aplican de manera cotidiana estos conocimientos. Muchos otros campos de la ciencia e, incluso, de la industria del ocio y del esparcimiento, utilizan estos conocimientos.

Las mismas universidades y los grupos de investigación se han visto dedicados a adentrarse en el tratamiento de la enorme cantidad de datos que generan tanto en el ámbito académico como científico. Muestra de esto son los proyectos que las universidades están implementando para contar con algoritmos inteligentes y predictivos que ayuden a disminuir la deserción escolar y muchos otros problemas relacionados con las instituciones educativas. Por otro lado, la comunidad científica de todas las ramas de la ciencia en el mundo genera y produce nuevos descubrimientos cada día, y las herramientas proporcionadas por la ciencia de datos le abren nuevos cuestionamientos y problemas para tratar de resolver en sus respectivas ciencias.

Los científicos de datos pueden tener una gran cantidad de especialidades y subespecialidades (roles), entre las que podemos actualmente identificar, sin que sean las únicas, las siguientes:

- a. Bibliotecólogo de datos. Este profesional se enfoca en la organización, sistematización y clasificación de los datos. Establece normas para la gestión de servicios de grandes volúmenes de información, tanto de libros como revistas, periódicos, etcétera.
- b. Periodista de datos. Es aquel profesional que realiza su trabajo a través del procesamiento de datos y mediante diversas herramientas de análisis de información en cantidades enormes. Se enfoca en el análisis de sentimientos y de tendencias a partir de la investigación de la información vaciada en las redes sociales, así como en internet en general.
- c. Analista de datos. Profesional que aprende a recopilar y analizar la información de las organizaciones para emitir recomendaciones o tomar decisiones. Este profesional de la información es capaz de conseguir datos confiables de otras bases de datos para analizar y lograr obtener respuestas a situaciones propias de una rama de la industria o de una organización. Esta es una de las cinco ocupaciones tecnológicas con mayor crecimiento a mediano plazo, por lo que tiene un mercado de trabajo prometedor.
- d. Archivista de datos. Es el profesionalista dedicado al patrimonio documental e histórico (archivos nacionales), aunque esta visión resulta reduccionista, pues es imprescindible aplicar sus principios

también en la gestión documental. De esta manera, se encarga de establecer normas, políticas y reglas de qué, cómo, cuándo y dónde un dato deberá de ser almacenado, mandado a guardar para su conservación y preservación o en qué momento está en el mayor uso de su vida. Estos especialistas serán requeridos en mayor cantidad conforme, al paso de los años, los documentos y objetos digitales tengan que guardarse para su preservación y conservación.

- e. Administrador de proyectos de ciencia de datos. Es el profesionalista dedicado a establecer y controlar un proyecto de inteligencia artificial, de ciencia de datos o de grandes cantidades de información (Big Data). Se encarga de planear, controlar, dirigir, comparar y concluir el proyecto, estableciendo alcance, tiempos y costos para llevarlo a su término.
- f. Ingeniero de datos. Es el profesionalista dedicado a diseñar la forma en que se deben de incluir los datos para una mayor facilidad en su procesamiento, con base en las diferentes herramientas informáticas a utilizar, también llamada arquitectura tecnológica, necesaria para la ingesta, el procesamiento y la presentación de los resultados de proyectos de ciencia de datos.
- g. Experto en automatización. Se dedica al análisis de procesos y su automatización a través de herramientas informáticas, ya sean software (sistemas computacionales), hardware (robots) o una mezcla de ambos, para solucionar un problema repetitivo.

Métodos educativos utilizados en la ciencia de datos

La forma en la que los estudiantes aprenden ciencia de datos está revolucionando la manera en la que los profesores deben de enseñarles TIC. Los métodos utilizados deben permitir satisfacer las demandas de los alumnos, cada vez más personalizadas y flexibles, sin miedo a la tecnología ni tampoco a enfrentarse a herramientas convencionales. Algunos de los métodos utilizados para la enseñanza de la ciencia de datos son:

El aprendizaje adaptativo

Método educativo basado en la modificación de los contenidos y formas de enseñanza de acuerdo con las necesidades particulares de cada estudiante (CEDDIE Guadalajara, 2015). Para ello, el plan de estudios a la medida se conforma recolectando información sobre los hábitos de aprendizaje, conocimientos, debilidades y fortalezas de cada uno de ellos.

Aunque pudiera sonar a ciencia ficción, se dice que este tipo de aprendizaje puede adecuarse en tiempo real al alumno a través de herramientas como cuestionarios en línea, los cuales pueden analizar los aciertos y errores que un estudiante pueda tener en una práctica o tarea, para enviarle materiales que debe revisar para reforzar sus debilidades. Este tipo de aprendizaje requiere un apoyo tecnológico muy alto, por lo que no siempre es posible tenerlo en los colegios. A pesar de ello, reporta muchas ventajas, entre las cuales se encuentran:

- El aprendizaje es individual, por lo tanto, el centro de este tipo de aprendizaje es el estudiante.

- El alumno avanza más rápido, ya que las actividades de aprendizaje están diseñadas para cada uno.
- El estudiante recibe una retroalimentación inmediata en cualquier tipo de evaluación.
- El profesor tiene información detallada del alumno, la cual es recolectada en una plataforma de aprendizaje.

Educación basada en competencias (EBC)

Este método de educar a los alumnos se basa en adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a las características y necesidades de cada estudiante. El alumno aprueba una determinada materia cuando domina una destreza, lo cual es independiente de lo que se tarde para lograrlo (Alcoba, 2012). El estudiante es el único responsable de establecer el ritmo en el que aprende.

Las ventajas de este tipo de educación son:

- El conocimiento se lleva a la realidad del alumno, quien aprende de forma práctica en todas las áreas del conocimiento.
- Hay flexibilidad para todo tipo de estudiantes, sin importar el currículum formal o el currículum oculto de cada uno.
- Esto último promueve la equidad grupal.
- La responsabilidad de la educación recae en el estudiante, ya que debe de lograr hacer lo que se espera de él y, hasta que no lo logra, no puede pasar al siguiente conocimiento.

Aula invertida y aprendizaje combinado (*flipped classroom* y *blended learning*)

El aula invertida (*flipped classroom*) (Salazar Argonza, 2017) se basa en el estudio en casa y la práctica en clase. En nuestros días, las TIC permiten al maestro impartir sus materiales *on line*, reservando el tiempo presencial de la materia para una formación más práctica. Esta técnica es muy usada desde niveles básicos, como el de la escuela primaria en México, hasta niveles de posgrado.

Debido a la situación mundial de pandemia por COVID-19, vivida principalmente durante los años 2020 al 2022, el mundo se ha vuelto experto en este tipo de aprendizaje de manera involuntaria.

El aprendizaje combinado o *blended learning* se basa en la mezcla o combinación de la formación en línea y presencial: algunos materiales se dan en clases presenciales, mientras que otros se desarrollan a través de plataformas tecnológicas en internet. Igual que en el aula invertida, es un aprendizaje que se ha puesto en práctica de manera obligatoria por cuestiones de COVID-19.

Es evidente que a muchos alumnos este tipo de aprendizaje les ha funcionado, pero a otros no, en especial a aquellos que se sienten muy cómodos con la interacción humana y aprenden mucho de las experiencias relatadas en clase y de los puntos de vista que sus mismos compañeros de clase aportan al aula.



Gamificación

Su nombre está basado en la palabra en inglés *game* (“juego”). Se define como el empleo de mecánicas de juego en entornos de aprendizaje con el fin de potenciar la motivación, la concentración y el esfuerzo de los estudiantes. Esta técnica constituye una estrategia que influye y exagera a grupos de alumnos. El objetivo es estimular el proceso de enseñanza-aprendizaje entre los miembros de una comunidad estudiantil.

Algunas de las ventajas de esta estrategia en el aula son:

- Los alumnos se sienten muy motivados.
- Se divierten.
- La complejidad de los juegos va en aumento (por niveles), ya que son retos que los alumnos deben superar. La complejidad no tiene límites.

- Aumenta la atención y concentración de los estudiantes.
- Se ha visto que el rendimiento académico mejora al utilizar esta estrategia.
- Las relaciones sociales se ven fortalecidas entre los alumnos, más si se juega en grupos.
- Mejora el uso de la lógica y la solución de problemas, ya que se incentiva a utilizar el pensamiento lógico y el aprendizaje mediante la deducción y prueba y error.

Aprendizaje móvil (*mobile learning*)

Consiste en dispositivos que promueven el aprendizaje por medio de contenidos educativos, como libros de texto electrónicos o cursos interactivos que ayudan a la mejora del rendimiento escolar. Asimismo, permiten la aplicación de exámenes de evaluación o de colocación que agilizan y simplifican el proceso de evaluación de los estudiantes.

Entre las ventajas que este aprendizaje brinda a los estudiantes son:

- Es un aprendizaje personalizado en cualquier lugar y momento, ya que solo se requiere tener un dispositivo móvil y en algunas ocasiones un paquete de datos para consultar información de la red.
- Permite evaluar y conocer las respuestas positivas y erróneas en tiempo real, y las herramientas permiten, de inmediato, hacer referencia a textos de aprendizaje.
- Crea comunidades estudiantiles y aprendizaje colaborativo.
- Hay un aprendizaje continuo.

Conclusiones

La ciencia de datos en el mundo no tiene más de 10 años, sin embargo, surge como una forma de procesar la gran cantidad de información que se produce en la actualidad. Esta disciplina está abriendo posibilidades para nuevas carreras, nuevas profesiones y profesionistas en todo el mundo.

Las universidades tienen que implementar estrategias tanto para capacitar a sus profesores como para impartir estas nuevas carreras.

Los profesores deben de conocer y manejar las nuevas estrategias de enseñanza que hacen uso de las herramientas tecnológicas a su alcance y al de sus estudiantes.

Se requiere establecer políticas y planes de trabajo en las universidades para que puedan impartir las materias de estas nuevas carreras.



Referencias

- Alcoba González, J. (2012). La clasificación de los métodos de enseñanza en educación superior. *Contextos Educativos*, 15. Madrid.
- Amazon (2015). *Big Data Amazon Web Services*. <https://aws.amazon.com/es/big-data/>
- CEDDIE Guadalajara (2015). *Qué es Aprendizaje Adaptativo*. Equipo Multidisciplinario. <http://centrodeinnovacionytecnologia.blogspot.mx/-2014/01/que-esaprendizaje-adaptativo.html>
- Davenport, T. y Patil, D. J. (2012, octubre). Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2012/10/data-scientist-the-sexiest-job-of-the-21st-century>
- Neuner, G. (1981). *Pedagogía*. Libros para la Educación.
- Salazar-Argonza, J. (2017). Big Data en la educación. *Revista Digital Universitaria*, 17(1). <http://www.revista.unam.mx/vol.17/num1/art06/>

La formación como proceso de construcción pedagógica

Dra. María Leticia Rodríguez González

Catedrática del CESE
Investigadora en el CIDECCYT
y en el proyecto TAME de UPN - Ajusco

La disciplina “fabrica” individuos; es la técnica
específica de un poder que se da a los individuos
a la vez como objetos y como instrumentos de su ejercicio
M. Foucault

Debate: Pedagogía, ciencia de la educación o ciencias
de la educación

El inicio de la Modernidad permitió el auge de las rupturas epistemológicas de la razón divina que permeaba durante la Edad Media, en la que había una clara negación del sujeto a cambio de la fe, cerrando toda posibilidad de preguntar por el ser. Este espacio permitió el florecimiento del saber en distintos campos: en la educación tenemos las propuestas pioneras de los siglos XVII, XVIII y XIX que sistematizaron los procesos educativos con las aportaciones de los siguientes pensadores:



- **Juan Amos Comenio (1592-1670).**

En su *Didáctica Magna* (publicada en 1632), propone que el hombre debe ser formado de acuerdo con la naturaleza y con base en el arte del *oficio* que desempeñará en su vida, lo que implica cultivar el *ser* desde la primera infancia. Con la *Pampedia* (obra poco conocida) se proponía reconstruir el sistema pansófico, es decir, el acceso al saber científico y a la cultura; apostaba porque la educación fuera para todos y planteó la necesidad de estructurar la vida social en su totalidad. Dicho de otra manera, *Pampedia* es una posibilidad de acceso a la cultura universal de las mentes para que sean capaces de comprender el conjunto del universo (Comenio, 1992, libro IV).

- **Juan Jacobo Rousseau (1712-1778).**

Representante de la ilustración, pretendió con el *Emilio o de la Educación* (publicado en 1762) consolidar la formación del hombre, afirmando que este es bueno por naturaleza, pero la sociedad es quien lo corrompe. *Emilio o de la Educación* es la descripción del ciudadano ideal que necesita la nueva sociedad, cimentada en la libertad del pensamiento ilustrado. “Cuida, joven piloto, que no se te escape el cable, arrastre el ancla y derive el navío antes de que lo adviertas” (Rousseau, 2002, p. 10). Dado que Rousseau está viviendo los albores del liberalismo, los cimientos de una nueva sociedad, escribe el *Emilio o de la Educación* después de publicar el *Contrato Social* (1762), pues se da cuenta de que no se entiende el planteamiento de lo que es vivir en la nueva sociedad basada en el liberalismo: establecer un contra-

to (acuerdo) es educar en libertad en su estado natural, en el que el recién nacido no sea atado por las ligaduras que la madre impone: envolverlo sin darle oportunidad de explorar el mundo con sus manos (Rousseau, 2002, p. 11).

- **Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827).**

Las aportaciones pedagógicas de su obra *Cómo Gertrudis educa a sus hijos* (publicada en 1801) proponen que la educación se debe realizar considerando cabeza, mano y corazón como dimensiones sociales para desarrollar las virtudes de sabiduría, energía-fortaleza y amor. Propone el método de la intuición para desarrollar la percepción a través del uso de los sentidos y de experimentar con los objetos exteriores al hombre. Afirma que

la intuición como el fundamento absoluto de todo conocimiento, se coloca ella misma fuera del estado de alcanzar por medio de cualquiera de sus procedimientos imperfectos, el objeto, esto es, la adquisición de nociones claras, y también de los resultados concretos a que ella aspira a la altura de las leyes naturales y necesarias. (Pestalozzi, 1889, p. 186).

Asimismo, coloca a la educación física como componente fundamental para la formación del cuerpo y alma de los niños, de acuerdo con su edad:

la educación física proporciona a los niños una personalidad equilibrada. La educación física podría ser dada a los niños en una serie de ejercicios que, progresando gradualmente [...] deberían [...]

desarrollar en los niños una facilidad y acreciente para apropiarse de las aptitudes cuya posición es indispensable (Pestalozzi, 1889, p. 233).

- **Juan Frederich Herbart (1776-1841).** En su propuesta pedagógica establece que el fin de la educación es la formación de la moral, a partir de la educabilidad con un enfoque psicológico hacia la formación de la virtud humana. Plantea que el hombre es educado por las circunstancias, con base en la *disciplina* como el principio filosófico que va a ordenar la forma de vida moral similar a la del artista. Retoma de sus antecesores (Rousseau y Pestalozzi) la aportación de la experimentación, estableciendo con ello las bases epistemológicas de la pedagogía como ciencia a partir de siete principios: 1) educabilidad-plasticidad como voluntad ética, 2) filosofía práctica, 3) pedagogía como medio de la educación, 4) transferencia para la vida adulta, 5) individualidad para desarrollar la voluntad en libertad, 6) totalidad de la teoría de las ideas prácticas y 7) estudio científico del educador como función ininterrumpida (Herbart, s.f.).

Como se puede apreciar, los planteamientos de los clásicos (Comenio, Rousseau, Pestalozzi y Herbart) estaban centrados en la formación del ser humano, es decir, en contextos de construcción social. Sin embargo, el auge de la pedagogía como ciencia ha desatado fuertes debates para conceptualizarla como proceso de formación, como *ciencia* de la educación o como *ciencias* de la educación. Estas dos últimas propuestas son resultado de una racionalidad instrumental que permeó la postura positivista como postura del *logos*, diluyendo el sentido humanista de la educación de los pioneros de la pedagogía.

Si a este panorama se le agrega la complejidad que conlleva el neoliberalismo (globalización con la vertiginosa velocidad de la tecnología por encima del desarrollo científico en la vida de los seres humanos), se gesta la pérdida del *ser* para transformarse en la figura del *sujeto*, circunscrito a los cánones del consumismo, mercantilismo y las redes de la información. Lo que nos lleva a otra reflexión: in-formación vs. formación.

Desde el punto de vista del primer elemento, la humanidad está bombardeada por el mundo de la información, que crea paradojas de identidad individual y social, acercando las distancias entre la comunicación de los sujetos, pero creando grandes distancias entre los que están cerca. La comunicación se ve trastocada por los medios externos.

Los sujetos están transformándose de seres humanos a entidades virtuales con una alta capacidad de comunicación intercontinental, pero paradójicamente se está generando un individualismo y aislamiento con relación a los otros. Ahora se tiene la opción de miles de amigos virtuales, con lo cual desaparece gradualmente la convivencia de persona a persona. La lógica de la in-formación conlleva la mirada desde lo académico, una lectura de la realidad por fragmentos del conocimiento: una mirada limitada (Zemelman, 1992). El poder de la información implica el triunfo de la globalización.

Por otro lado, la formación implica un reconocimiento del *ser* para saber en qué contexto me estoy moviendo, una invitación a una reflexión y discusión de orden epistemológica, que va más allá del planteamiento científico y que implica la posibilidad de un proyecto de formación ideal: una utopía en la que los seres humanos nos movemos con una mirada hacia el futuro, como una posibilidad de construcción de la realidad de un futuro posible (Zemelman, 1992).

Entonces, conceptualizar la formación pedagógica implica pensar un proyecto de formación en el que el sujeto construye un marco de posibilidades; un sujeto con la posibilidad de aprehender la realidad en el plano del pensamiento para transformarla. En este sentido, el sujeto va construyendo su pensamiento en tanto apertura; no se somete a las estructuras sociales, sino que convierte las teorías en un campo abierto de posibilidades (Honoré, 1980). Al contrario, en el sentido de la información, la atención se centra en el desarrollo de un pensamiento categorial que no da cuenta de la totalidad concreta de la realidad, sino que establece una mediación a través de la relación deductiva entre la teoría y la propia realidad, representando una realidad fragmentada por las diferentes áreas del conocimiento.

Trasladar estas reflexiones al contexto educativo dificulta encontrar explicaciones teóricas que describan con precisión los complejos procesos que se gestan en las aulas y fuera de ellas, y dejan un compromiso ético para los profesores al ejercer su práctica docente.

De ahí la importancia, en estos momentos, tanto para los profesores en servicio como para los profesores en formación, de la necesidad de pensar a la pedagogía como un proyecto de formación que abra posibilidades de desarrollar la capacidad de ubicarnos en el momento histórico que estamos viviendo para reconocer las complejidades que implica la multiculturalidad para guiar los procesos educativos ante los desafíos que enfrentamos como institución por la crisis ocasionada por el COVID-19, que sigue generando estragos en todos los espacios de la vida cotidiana.

Desafíos: Docencia y formación pedagógica

Lo anterior implica cuestionarse desde el punto de vista pedagógico: ¿qué significa formar a otros?

Primer desafío. Como docentes, replantear la reflexión acerca de nuestro propio proceso de formación: un ser humano con la posibilidad de potenciar su proyecto de vida, como una utopía de futuro fundamentada con una razón pedagógica resignificada. Pensarse asimismo como un maestro o una maestra con necesidades, limitantes o defectos, pero con una gran fortaleza, que es el compromiso de potenciar a los alumnos que la sociedad le confiere.

Segundo desafío. Los docentes asumen el compromiso de guiar el proceso de formación pedagógica de los alumnos y alumnas, lo que implica que no solo es enseñar los contenidos o lo que ellos mismos saben; tampoco significa enseñar solo a que organicen su propio pensamiento en torno a la ciencia, sino orientar y permitir que las y los estudiantes logren aprehender sus construcciones conceptuales para acceder a su propia realidad y asumirla como un movimiento con múltiples direcciones, así como también reconocerse con potencialidades múltiples y con la posibilidad de perfilar su proyecto de vida con un sentido propio, estableciendo la diferencia con los otros y, al mismo tiempo, la posibilidad de relacionarse con los otros (Herbart, s.f.).

Tercer desafío. La formación pedagógica implica a los docentes reflexionar acerca de ¿cómo asumir asumo este compromiso? ¿Qué implicaciones conlleva? ¿Qué posibilidades existen para potenciar las capacidades

de alumnas y alumnos? ¿Cómo recuperar la imagen y autoridad de las acciones educadoras para formar a las nuevas generaciones?

Cuarto desafío. Orientar la práctica docente hacia la construcción social como acción prioritaria, más allá de los parámetros propuestos provenientes de las exigencias curriculares.

Asumir estos desafíos puede establecer las bases para reconceptualizar al docente como figura de autoridad, es decir, como autor y autora de sus propias decisiones a partir del derecho y espacio de los demás, formando parte de su historia y, a la vez, ellos y ellas de la propia historia. De acuerdo con Rousseau (2002), “Una buena educación es formar a un hombre de razón. La educación está en el presente y es hacia el presente”. Formar a un hombre implica formar en libertad, pues en la esclavitud nace y muere el hombre civilizado, mediado por valores ajenos a su condición humana. Así, en el *Emilio* propone considerar al error para la reconstrucción, revalorando la noción de infancia para trabajar directamente sobre la naturaleza. Critica a los pedagogos de su tiempo que se dedican solamente a que los niños aprendan a seguir reglas sin comprenderlas. No se trata de una gran cantidad de conocimientos, al estilo enciclopédico, sino de aprehenderlos y resignificarlos. Ni filósofo ni intolerante.

La invitación de los clásicos como Rousseau la podemos interpretar y construir hoy en día como un tratado pedagógico con intención filosófica para el hombre político con la capacidad de construir un gobierno legítimo a través del acuerdo, para velar así por su propia conservación.

De Comenio se rescatan las ideas del compromiso para orientar la formación de los alumnos y alumnas con base en la sistematización de los procesos. Con base en Herbart, viene a la mesa otro término ruidoso: la *disciplina* como estrategia y como herramienta en la escuela para garantizar y promover la formación de los alumnos y alumnas. ¿Pero cómo entender la disciplina en estos tiempos caracterizados por la crisis de valores y la complejidad para comprenderlos? Solo hubo una época donde no había crisis de valores: el oscurantismo, cuando la legitimidad del poder estaba establecida sin posibilidad de cuestionamiento, ya que la pregunta estaba prohibida.

Formación como cultura pedagógica

Comprender la cultura pedagógica en el ámbito educativo es un requerimiento fundamental que define y legitima la actuación y acción docente. Se requiere de una autonomía moral que profesionalice los productos de la cultura, más allá del sentido utilitario y del consumismo profesional, planteada a través de procesos de actualización, especialización e institucionalización profesional. Para ello, es necesario partir de la conceptualización de la cultura como una construcción social. Este sentido de formación implica repensar ¿qué aportaciones se están consolidando como docentes a la cultura pedagógica?

En este sentido es la invitación para recuperar a los clásicos de la pedagogía como pioneros de la construcción de la cultura pedagógica, desde Comenio, Rousseau, Pestalozzi y Herbart hasta los pedagogos contemporáneos como Freire, Apple, Giroux, Puiggrós,

Díaz Barriga y Coll, y dejar de verlos como museos o como historia para resignificar la memoria de las culturas latinoamericanas en su versión emancipatoria y utópica, amenazada por la cultura de masas y del consumismo, donde todo es efímero y desechable. La cultura pedagógica no solo implica un pensamiento crítico reflexivo a través del discurso crítico, sino un producto de consumo educativo resignificado desde el sentido filosófico en las instituciones.

Asimismo, la cultura pedagógica implica contribuir a la formación a partir de analizar, comprender y resignificar la práctica docente, replanteando el tipo de alumnos y alumnas que estamos formando y la responsabilidad que asumimos para guiar a las generaciones jóvenes (Durkheim, 1996).

De esta manera, es necesario reconocer que en el campo educativo hay más incertidumbres que certezas, sin embargo, la incertidumbre es una posibilidad de creatividad para resignificar la subjetividad y la identidad primaria de su primer contrato con la vida: la vida familiar.

Esto nos lleva a otro desafío: ¿cómo construir la cultura pedagógica si somos resultado de intenciones occidentales con residuos de una cultura tradicional en un mundo mediado por las redes sociales, donde el poder de la información implica el triunfo de la globalización? Los sujetos han pasado a ser entidades virtuales con una alta capacidad de comunicación intercontinental, pero paradójicamente se está generando un individualismo y aislamiento con relación a los otros. Ahora se tiene la opción de miles de amigos virtuales, sin embargo, desaparece gradualmente la convivencia entre las personas.



Referencias

- Comenio, J. A. (1992). *Pampedia (Educación Universal)*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Durkheim, E. (1996). *Educación y Sociología*. Altaya.
- Foucault, M. (2003). *Vigilar y castigar*. Nacimiento de la prisión. Siglo XXI editores.
- Herbart, J. F. (s.f.). *Pedagogía General. Bosquejo para un curso de Pedagogía*.
- Honoré, B. (1980). *Para una teoría de la formación. Dinámica de la formatividad*. Narcea, S. A, Ediciones.
- Pestalozzi, J. E. (1889). *Cómo Gertrudis enseña a sus hijos* [José Tadeo Sepúlveda, trad.]. Biblioteca de la Familia y de la Escuela.
- Rousseau, J. J. (2002). *Emilio o de la Educación*. RBA.
- Zemelman, H. (1992). *Los horizontes de la razón I*. Anthropos y Colegio de México.

Entrevista

Dra. Elsa González Paredes

Lysenka Cosío Salazar,
coordinadora general de Innovus

En este número presentamos la entrevista realizada por la doctora Benilde Lysenka Cosío Salazar a la doctora Elsa González Paredes, dentro de la serie *La docencia: Valores y vivencias*, realizada recientemente por el Centro de Estudios Superiores en Educación.

La entrevista, denominada “Educar en la justicia para construir una sociedad más libre”, nos da un punto de vista muy interesante de González Paredes, doctora en Ciencias Sociales con línea de investigación en relaciones de poder y cultura política sobre uno de los valores más importantes en nuestra vida diaria, la justicia.

Estamos seguros que su lectura será por demás interesante.

Vínculo a la entrevista: <https://youtu.be/cmHG3fa83rU>



La Dra. Benilde Lysenka Cosío Salazar entrevista a la Dra. Elsa González Paredes en el Centro de Estudios Superiores en Educación.

Justicia

La docencia: Valores y vivencias
Serie de entrevistas académicas CESE

El CESE en voz de sus egresados

Nelly Guadalupe Sosa Pérez,
secretaria administrativa del CESE

En este apartado de nuestra revista, presentamos los puntos de vista de nuestros egresados y graduados referidos a los procesos en que participaron en los programas de doctorado en Educación y maestría en Prácticas Educativas Innovadoras, entrevistados por el doctor Francisco Ernesto Ramas Arauz.

Ellos son los doctores Luis Miguel Aguilera Santiago y Roberto Sánchez Ahedo y los maestros Raquel Castillo Rosas, David Marcos Vázquez Morales y María Isabel Arenas Hernández.

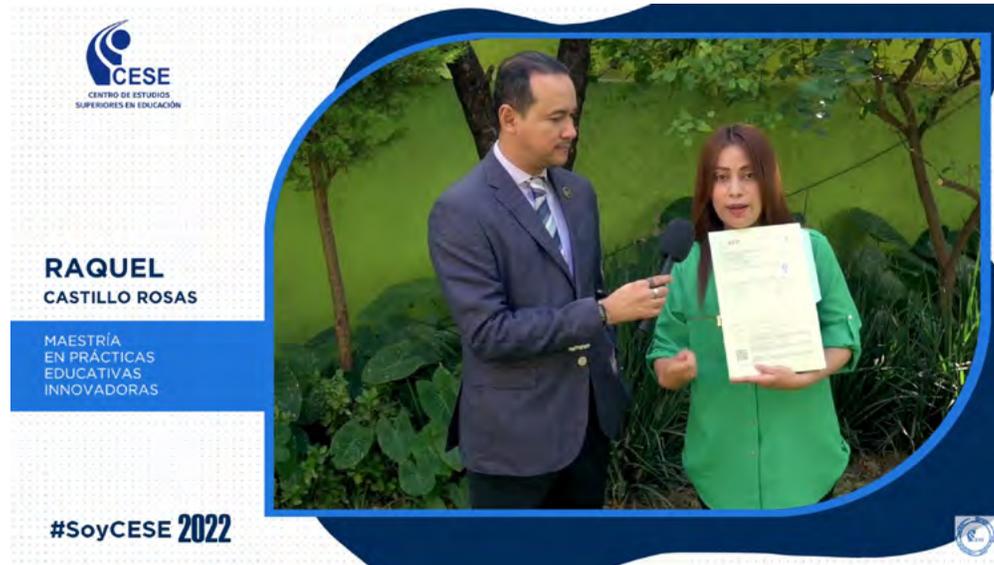
Luis Miguel Aguilera Santiago | Doctorado en Educación

Vínculo del video: <https://youtu.be/T6KU6ocf8tw>



Raquel Castillo Rosas | Maestría en Prácticas Educativas Innovadoras

Vínculo del video: <https://youtu.be/WalomkpgFoo>

**David M. Vázquez Morales | Maestría en Prácticas Educativas Innovadoras**

Vínculo del video: <https://youtu.be/PcuEGNf0RdQ>



Roberto Sánchez Ahedo | Doctorado en Educación

Vínculo del video: <https://youtu.be/4xP5bvi1hS4>

**Isabel Arenas Hernández | Maestría en Prácticas Educativas Innovadoras**

Vínculo del video: https://youtu.be/6AI79bv_zSg





El Centro de Estudios Superiores en Educación invita al magisterio de nuestro país a participar en sus programas:



Licenciatura en Educación

RVOE de la SEP No. 20120036 del 13.01.2012

Maestría en Prácticas Educativas Innovadoras

RVOE 2007299 del 26.03.2007 otorgado por la SEP

Maestría en Gestión Educativa

RVOE 984093 del 13.07.98 otorgado por la SEP

Doctorado en Educación

RVOE 20035008 del 13.01.2003 otorgado por la SEP

Nuestros programas se cursan de manera semipresencial, utilizando ZOOM y MOODLE, atendiendo a las necesidades de sus cursantes.

Estos programas permiten incrementar las puntuaciones en programas de reconocimiento profesional como USICAMM, universitarios y otros.

Las aportaciones de sus cursantes son muy ventajosas.

Decídete a mejorar tus prácticas educativas y participa exitosamente en programas de estímulos profesionales que te harán mejor docente.

Reuniones virtuales de Información vía ZOOM:

Sábado 21 de enero de 2023

11.30 horas

ID: 87043687788

CONTRASEÑA: 412338

Sábado 11 de febrero de 2023

11.30 horas

ID: 85733869554

CONTRASEÑA: 966331

Sábado 25 de febrero de 2023

11.30 horas

ID: 84689340485

CONTRASEÑA: 382231

**INICIO DE NUESTRA
PRÓXIMA GENERACIÓN:
4 DE MARZO DE 2023**

Informes e Inscripciones

Benito Juárez 108, Col. Albert, Alc. Benito Juárez, CDMX, C.P. 03560, CDMX

<http://www.ceseedu.mx>

CONTACTO



5555394584 5556745748
5555323272 5556749686



5562908592



infos@cese.edu.mx



Centro de Estudios Superiores en Educación



CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN EDUCACIÓN



cese_oficial



**EL CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN EDUCACIÓN INVITA
A LOS DOCTORES EN EDUCACIÓN O ÁREAS AFINES DE
NUESTRO PAÍS A CURSAR NUESTRO NUEVO PROGRAMA:**



POSDOCTORADO EN EDUCACIÓN

Tiene como objetivo promover la reflexión profesional y académica, así como fortalecer sus habilidades investigativas, con un diseño educativo innovador que se adapta a las características de cada uno de sus cursantes.

Su modelo educativo facilita el acceso a los últimos avances de las ciencias de la educación y a las

tecnologías y herramientas de la comunicación de última generación aplicadas a los procesos educacionales.

Este programa se realizará en línea con sesiones presenciales cuando sea necesario.

No deje pasar esta oportunidad de continuar mejorando sus competencias profesionales.

Reuniones virtuales de Información vía ZOOM:

Sábado 7 de enero de 2023

12.00 horas

ID: 88296858562

CONTRASEÑA: 801995

Sábado 28 de enero de 2023

12.00 horas

ID: 84101085513

CONTRASEÑA: 500630

Sábado 18 de febrero de 2023

12.00 horas

ID: 83820988665

CONTRASEÑA: 956725

**PRIMERA GENERACIÓN:
4 DE MARZO DE 2023**

Viernes 27 de enero de 2023

19.30 horas

ID: 81963948119

CONTRASEÑA: 609591

Viernes 10 de febrero de 2023

19.30 horas

ID: 88346782130

CONTRASEÑA: 248563

Viernes 24 de febrero de 2023

19.30 horas

ID: 81311339551

CONTRASEÑA: 591475

**Decídase a continuar
mejorando sus prácticas
educativas.**

CUPO LIMITADO

Informes e Inscripciones

Benito Juárez 108, Col. Albert, Alc. Benito Juárez, CDMX, C.P. 03560, CDMX

<http://www.ceseedu.mx>

CONTACTO



5555394584 5556745748
5555323272 5556749686



5562908592



infos@cese.edu.mx



Centro de Estudios
Superiores en Educación



CENTRO DE ESTUDIOS
SUPERIORES EN EDUCACIÓN



cese_oficial

— innovus.mx —
REVISTA DEL CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN EDUCACIÓN

México 2023