

TECNOLOGÍA Y PENSAMIENTO CRÍTICO: EXPERIENCIAS Y PRÁCTICAS EN ENTORNOS EDUCATIVOS

Jaime Montes Miranda
Victor del Carmen Avendaño Porras
Luis Antonio Domínguez Coutiño

Coordinadores





TECNOLOGÍA Y PENSAMIENTO CRÍTICO: EXPERIENCIAS Y PRÁCTICAS EN ENTORNOS EDUCATIVOS

Jaime Montes Miranda
Victor del Carmen Avendaño Porras
Luis Antonio Domínguez Coutiño

Coordinadores



**UNIVERSIDAD
DE LA SERENA**
CHILE

COLECCIÓN PENSARES PEDAGÓGICOS

Tecnología y pensamiento crítico: experiencias y prácticas en entornos educativos

Jaime Montes Miranda
Víctor del Carmen Avendaño Porras
Luis Antonio Domínguez Coutiño
Coordinadores

© Vicerrectoría de Investigación y Postgrado / Universidad de La Serena
Benavente 980, La Serena
Teléfono 56 51 2204000
www.userena.cl

© Universidad Mesoamericana
Ricardo Díaz Martínez Núm. 17
CP. 29289, San Critóbal de las Casas
Chiapas, México

ISBN: 978-956-6071-22-8
Primera edición, abril de 2021

Maquetado y diseño de portada:
Andrés Jerónimo Pérez Gómez

Producida por:
Editorial Universidad de La Serena
Los Carrera 207, La Serena. Chile
Teléfono 56 51 2204368
www.editorial.userena.cl
Email: editorial@userena.cl

Impreso en Chile por Gráfica Lom

Este libro presenta resultados de investigación que han sido discutidos públicamente por sus autores en distintos eventos académicos, así como evaluadas por pares externo para su publicación.

Tabla de contenido

Introducción.....	06
--------------------------	-----------

Modelo de conocimiento especializado en el uso de las tecnologías:

Teacher Technology Specialized Knowledge (TTSK)

Alejandro Guadalupe Rincón Castillo,

<i>Héctor Hugo Zepeda Peña y José Luis Zúñiga Zumarán</i>	08
---	-----------

El desafío del trabajo docente en educación a distancia y la perspectiva del pensamiento crítico ante el confinamiento social por la pandemia del COVID-19: El caso de la Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes “José Santos Valdés”

María Balois Arroyo Lagunas,

<i>Víctor Manuel Farías Villalobos y Miguel Ángel Moreno Rendón</i>	39
---	-----------

Formación ubicua y pensamiento crítico

<i>Teresita Elizabeth Fernández Franco y Mario Macías Salce</i>	75
---	-----------

La formación inicial de maestros de secundaria: percepciones y retos sobre su trabajo docente en tiempos de Covid-19

Emmanuel Ludwig Lara Chávez,

<i>Rosa Elizabeth Zepeda Ontiveros y Sandra Luz Rivera Beltrán</i>	97
--	-----------

Tecnología y pensamiento crítico en la didáctica de la criminalística

Rubén Leonardo Guerrero Macías y

<i>Luis Carlos Ovalle Morquecho</i>	122
---	------------

La tecnología del futuro en la educación

<i>Luis Ángel Domínguez Ruiz</i>	153
--	------------

Introducción

A través del tiempo siempre ha estado presente la tecnología, en distintas épocas, de diversos modos, pero siempre acompañando a la sociedad, sin duda, en el campo educativo estas tecnologías han tomado un papel de gran importancia. En la actualidad se hace presente la relación de la pedagogía y el conocimiento tecnológico en busca del pensamiento crítico.

En razón de lo anterior, se presenta este libro conformado por una serie de textos vinculados a las experiencias y prácticas que han marcado la labor del docente en diversos contextos educativos, además de observar la importancia de variadas herramientas tecnológicas como medio para la gestión y generación del conocimiento.

La formación de los profesores en la incorporación e inclusión de las TIC en los procesos educativos, permite indagar acerca de cómo propiciar los aprendizajes a través de los conocimientos del docente, para ello se aborda el caso del modelo TPACKM (Technology, Pedagogy and Content Knowledge) el cual permite conocer los dominios del Conocimiento Tecnológico, Conocimiento Matemático y Conocimiento Didáctico, mismos que dan una mayor especialización del conocimiento al integrar las TIC de una forma eficaz en la enseñanza de las Matemáticas.

Respecto a los desafíos de la educación a distancia, se presenta un análisis del del trabajo docente mediante aplicaciones google y la revisión teórica en perspectiva al pensamiento crítico en la educación y se expone un panorama de cómo la tecnología se fue integrando para lograr terminar el trabajo escolar a distancia, durante el confinamiento social provocado por el COVID-19. Además, se aborda una investigación que muestra las percepciones y retos de los estudiantes en formación inicial docente de la licenciatura en educación secundaria con especialidad en Matemáticas, respecto al trabajo que desarrollaron durante el séptimo y octavo semestres en tiempos de la contingencia.

Derivado de las diversas circunstancias de la actualidad que exigen en mayor medida un dominio de competencias y habilidades para la integración de los individuos a la sociedad del conocimiento, se expone la temática del pensamiento crítico y la integración de componentes tecnológicos en la formación ubicua, elementos que son esenciales para potenciar los recursos disponibles en los nativos digitales y tener un impacto positivo en el

desarrollo integral del estudiante. Por otro lado, en relación a la implementación de la tecnología en los diversos campos de la educación se presenta un documento que trata sobre la enseñanza de la criminalística a través del pensamiento crítico.

Por último, se presenta una aproximación de la tecnología del futuro y pensamiento crítico como principales componentes para los docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, se exponen las metodologías más utilizadas en el Marco Europeo de Competencia Digital Docente en junio de 2020 y se realiza una mirada hacia el futuro sobre la innovación y desarrollo de un nuevo mundo tecnológico.

Luis Antonio Domínguez Coutiño

Profesor Investigador del Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa

Modelo de conocimiento especializado en el uso de las tecnologías: Teacher Technology Specialized Knowledge (TTSK)

Alejandro Guadalupe Rincón Castillo

Escuela Normal Rural Gral. Matías Ramos Santos

alex07fed@yahoo.com.mx

Héctor Hugo Zepeda Peña

Universidad de Guadalajara

hector.zepeda@academicos.ugd.mx

José Luis Zúñiga Zumarán

Escuela Normal Rural Gral. Matías Ramos Santos

zuma_zjl9@yahoo.com.mx

Resumen

Pensar en la formación de los profesores en la incorporación e inclusión de las TIC en los procesos educativos, nos permite poner al centro el indagar cómo propiciar los aprendizajes a través de los conocimientos del docente; es decir, transformar el contenido a enseñar en formas en que los alumnos lo puedan aprender. Para comenzar a trabajar en un modelo analítico que posibilite lo anterior, se decidió elegir las bases de los modelos MTSK y TPACK, ya que ofrecen una primera condición para dar sentido a ese proceso, y poder determinar las tareas que permitan el desarrollo. En este sentido y como se demuestra en los primeros avances a la construcción del modelo TPACKM, TTSK y la ampliación de las categorías en un modelo como el MTSK, se observa que existe armonización entre los planteamientos que le dan sustento al presente documento. En el caso del TPACKM se armoniza el modelo TPACK y el MTSK configurando los dominios Conocimiento Tecnológico, Conocimiento Matemático y Conocimiento Didáctico de las Matemáticas, con lo cual se da una mayor especialización del conocimiento al integrar las TIC de una forma eficaz en la enseñanza de las Matemáticas.

Palabras clave: competencia digital docente, TIC, conocimiento tecnológico, conocimiento matemático.

Abstract

To think about the teachers' formation in the incorporation and inclusion of ICT in educational processes, allows us to focus on investigating how to promote learning through the teachers' knowledge that is transforming the content to be taught in ways that students can learn it. To start working on an analytical model that enables the aforementioned, it was decided to choose the bases of the MTSK and TPACK models since they offer a first condition for giving meaning to this process, and to be able to determine the tasks that allow the development. In this sense and as demonstrated in the first advances of the construction of the model TPACKM, TTSK and the extension of the categories in a model such as MTSK; it is observed that there is harmonization between the approaches that provide sustenance to this document. In the case of the TPACKM, the TPACK and MTSK models are harmonized, setting up the domains of Technological Knowledge, Mathematical Knowledge and Didactic Knowledge of Mathematics, which gives a greater specialization of knowledge by integrating ICT effectively into teaching mathematics.

Keywords: teaching digital competence, ICT, technological knowledge, mathematical knowledge.

Introducción

El profesor en educación superior, desempeña una función crucial en la creación de los espacios de trabajo con el uso de tecnología. Los modelos de conocimiento del profesor proponen una estructuración de dicho conocimiento basada en la noción de especialización, en particular considerando los subdominios de competencia y desarrollo.

La especificidad del conocimiento del profesor en relación con la enseñanza de las tecnologías, frente a otras disciplinas, ha sido objeto de estudio por la comunidad científica. Algunos modelos, han señalado la existencia de

un tipo de conocimiento que es diferente para el profesor de tecnología respecto a otros profesionales. Desde la perspectiva de que esta especialización abarca a todo el conocimiento del profesor de tecnologías, Valencia (2016), menciona que es necesario plantear un modelo en el que, con fines analíticos, se caracterizan conocimientos de diferente naturaleza.

El presente documento busca identificar el conocimiento especializado que debe de poseer el profesor sobre las tecnologías informáticas en educación, además de exponer las necesidades que requiere el profesor de matemáticas para emplear los recursos tecnológicos y herramientas virtuales en la enseñanza. La razón primordial consistió en dar respuesta a las siguientes interrogantes, por una parte, describir ¿Cuál es el conocimiento especializado del profesor de matemáticas al implementar los recursos virtuales para la enseñanza de las matemáticas?, y por otro identificar, ¿Cuál es el conocimiento especializado del profesor de tecnologías informáticas en educación?

Con el propósito de dar respuesta a estos planteamientos, es necesario situar tres posturas que nos permitan armonizar, ampliar y crear las bases teóricas. Para ello se recurrió al modelo Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (en adelante MTSK) y al modelo Technology, Pedagogy and Content Knowledge (en adelante TPACK), que se desprenden de los planteamientos de Shulman en 1986.

Pensar en la formación inicial y continua de los profesores en la incorporación e inclusión de las TIC en los procesos educativos, nos permite poner al centro el indagar cómo propiciar los aprendizajes a través de los conocimientos del docente; es decir, transformar el contenido a enseñar en formas en que los alumnos lo puedan aprender. En este sentido, Marcelo (1992) expone que se debe analizar el conocimiento que posee el docente sobre el contenido particular que enseña, y que hace que pueda transformarlo en un conocimiento para ser enseñado. De tal forma que los modelos MTSK y TPACK ofrecen una primera condición (dominios, subdominios y categorías) para dar dirección a ese proceso, y con poder determinar tareas que posibiliten el desarrollo.

A continuación describiremos con detalle cada uno de los elementos de estos modelos y estableceremos cuál es la relación del modelo en su conjunto con las nociones de espacio de trabajo idóneo, personal y de referencia en tecnologías de la información y comunicación (en adelante TIC)

Desarrollo

El abordaje de la revisión de literatura y exposición del marco teórico se aborda en los siguientes apartados: (a) el modelo MTSK y TPACK; (b) Ampliación del conocimiento en la enseñanza de las matemáticas en el uso de recursos virtuales; (c) el modelo MTKS y los recursos virtuales; y (d) el conocimiento especializado del profesor de tecnologías informáticas en educación.

a) El modelo MTSK y TPACK

Shulman (1986), determina un mínimo de conocimientos que debe tener el profesor, agrupándolos inicialmente en tres categorías; (1) conocimiento del contenido de la materia específica, (2) conocimiento didáctico del contenido (en adelante CDC), y (3) conocimiento curricular. Posteriormente, Shulman (1987, pág. 8), reconoce otras categorías de conocimientos y las organiza como saberes indispensables. En esta ocasión propone siete categorías; (1) conocimiento de la materia impartida, (2) conocimientos pedagógicos generales, (3) conocimiento del currículo, (4) conocimiento didáctico del contenido, (5) conocimiento de los educandos y de sus características, (6) conocimiento de los contextos educacionales, que abarcan desde el funcionamiento del grupo o de la clase hasta la gestión y el financiamiento, y (7) conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educacionales.

A partir de los planteamientos de Shulman, como lo mencionan Pinto y González (2008), para el caso de la enseñanza de Matemáticas se reconstruye hasta llegar a la propuesta del MTSK de Muñoz, Contreras, Carrillo, Rojas, Montes, y Climent. El mismo autor, señala que el modelo aborda seis subdominios, los primeros tres enfocados en el dominio del conocimiento matemático; (1) Conocimiento de los Temas, (2) Estructura de la Matemática y (3) Práctica Matemática. Por otra parte, los últimos tres, separan el conocimiento didáctico del contenido; (4) Conocimiento de la Enseñanza de las Matemáticas, (5) Características del Aprendizaje de las Matemáticas y (6) Estándares de Aprendizaje de las Matemáticas.

Así mismo Mishra y Koehler entre 2006 - 2009 establecen como Shulman, da pauta en el uso de las tecnologías de la información y comunicación (en adelante TIC) a la creación del TPACK, el cual es conceptualizado como un modelo que identifica los tipos de conocimiento que un docente

necesita dominar para integrar las tecnologías de la información y comunicación de una forma eficaz en la enseñanza, y que resulta de la intersección compleja de los tres tipos primarios de conocimiento; el contenido (CK), el pedagógico (PK), y el tecnológico (TK).

En este sentido, Cabero et al. (2017), afirman, que estos conocimientos no se tratan solamente de forma aislada, sino que se abordan también en los 4 espacios de intersección que generan sus interrelaciones: Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK), Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK), Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK) y Conocimiento Tecno Pedagógico del Contenido (TPACK).

b) Ampliación del conocimiento de la enseñanza de las matemáticas en el uso de recursos virtuales

Mediante una revisión de literatura sobre los ambientes de aprendizaje mediados por las TIC en el campo de las matemáticas, se da inicio a la generación de nuevos conocimientos e investigaciones que sirven como punto de partida para el presente trabajo.

El uso de recursos virtuales para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se han convertido en la última década como un objeto de estudio que refleja la innovación de forma casi natural o automática, es decir, que por emplear un recurso de este tipo damos por hecho que innovamos (Muñoz et. al, 2015). Los mismos autores, señalan que también ha sido relatado desde los espacios de interacción e información de los entornos virtuales de aprendizaje, y algunos otros han ofertado directrices para su inclusión a través de criterios de evaluación.

La propuesta de trabajo, en una primera etapa, retoma los dominios declarados por Flores, Ortiz y Buontempo (2018), los cuales son:

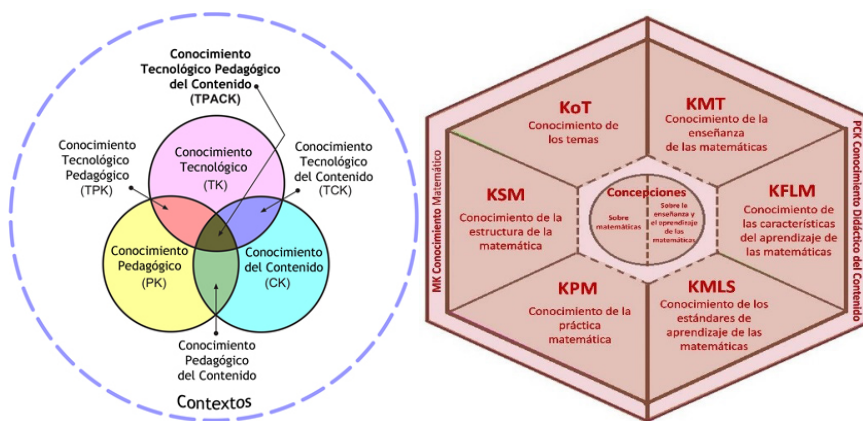
1. El conocimiento tecnológico pedagógico, definido como el conocimiento de las características y el potencial de las múltiples tecnologías disponibles utilizadas en contextos de enseñanza/aprendizaje;
2. Tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje favoreciendo la autonomía del alumno;
3. Tecnología en la evaluación;
4. Selección de tecnologías para actividades didácticas. Reflexión y pensa-

- miento crítico sobre el uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje; y
5. Uso de las tecnologías en la retroalimentación para mejorar el aprendizaje de los alumnos.

En este sentido, para conformar una propuesta de modelo que incluya el uso de las tecnologías o recursos virtuales en la enseñanza de las matemáticas, resulta relevante articular en una primera etapa los subdominios del modelo MTSK, con los elementos constitutivos del modelo TPACK, tal como lo demuestra la ilustración 1.

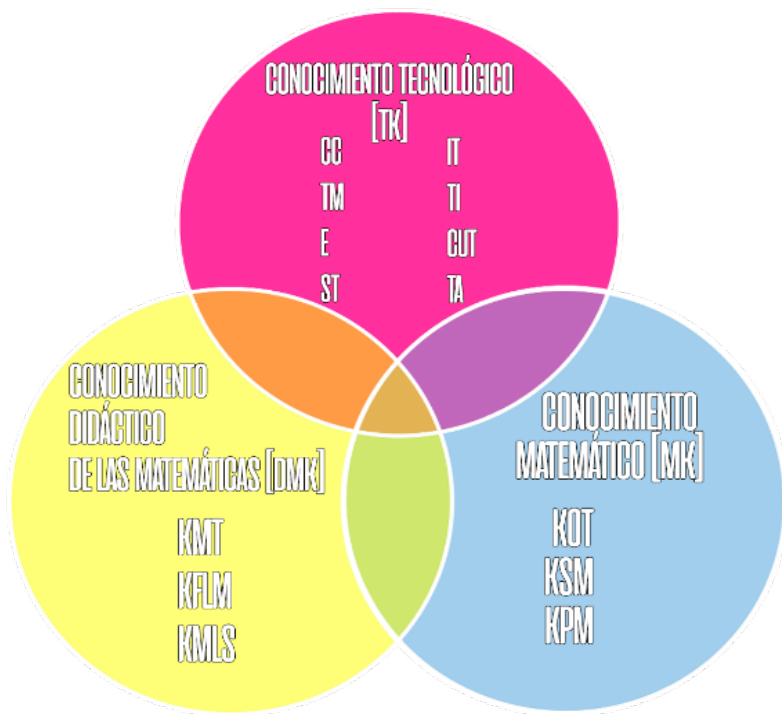
Como resultado de la comprensión de la naturaleza de ambos modelos, y desde la visión del equipo multidisciplinar del Cuerpo Académico Didáctica, se pueden armonizar, tal como lo demuestra la Ilustración 2. Nutrir la interrelación de subdominios y saberes que el profesor debe y necesita apropiarse para fortalecer su formación y mejorar su práctica docente.

Ilustración 1. Articulación de los modelos MTSK y TPACK



Fuente: Elaboración propia a partir de Muñoz, Carrillo, Rojas y Climent (2015); Flores, Ortiz y Buontempo (2018).

Ilustración 2. Propuesta de modelo TPACKM



Fuente: Elaboración propia

A partir de lo anterior se puede conformar el modelo TPACKM, para lo cual se propone la siguiente estructura y descripción, que armoniza y ejemplifica las interacciones de los subdominios y conocimientos.

Tabla 1. Descripción del conocimiento disciplinar del modelo TPACKM

CONOCIMIENTO DISCIPLINAR DE LAS MATEMATICAS	
CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO A ENSEÑAR. Son las representaciones de los profesores sobre las matemáticas	
SUBDOMINIO	CATEGORIAS
<i>KOT: Conocimiento de los temas.</i>	
Este subdominio contempla más que el conocimiento de la matemática como disciplina, incluyendo la matemática escolar, así como lo relativo a sus fundamentos matemáticos, los procedimientos, estándares y alternativos, o las distintas formas de representación de los diferentes temas.	Registros de representación
Este conocimiento no se limita al contenido que es objeto de enseñanza y aprendizaje, sino que es un conocimiento profundo del contenido escolar, ya que entendemos que un profesor puede y debe conocer el contenido más allá de lo que sus alumnos aprenden.	Definiciones y propiedades
Se incluyen aquellos aspectos de los conceptos que permiten relacionarlos con contextos reales o con el propio contenido matemático en forma de ejemplos, aportando aspectos epistemológicos ligados a la matemática que permiten al profesor comprender diferentes significados que pueden atribuírsele al contenido, así como una amplia variedad de contextos en los que situarlo. (Muñoz, Carrillo, Rojas Montes y Climent, 2015)	Procedimientos ¿Cómo se hace?, ¿Cuándo puede hacerse?, ¿Por qué se hace así?,
	Características del resultado
	Fenomenología
<i>KSM: Conocimiento de la estructura de la matemática.</i>	
Este subdominio integra matemáticas con conceptos más avanzados, que permiten al profesor trabajar la matemática desde un punto de vista elemental y viceversa. Permitiendo al profesor comprender las matemáticas escolares desde un punto de vista superior, no sólo en cantidad de contenido, sino en percepción de la organización del mismo.	Conexiones transversales
Asimismo, las grandes ideas constituyen un elemento estructurador de la matemática, generando conexiones de tipo transversal. Un ejemplo de este tipo de conexión sería la consciencia de cómo el infinito está presente en diferentes elementos a lo largo de toda la secundaria (números periódicos, límites, continuidad, densidad de los reales, etc.), y cómo éste constituye una conexión epistemológica entre los diversos conceptos. (Muñoz, Carrillo, Rojas Montes y Climent, 2015)	Conexiones auxiliares
	Conexiones de simplificación
	Conexión de complejidad
<i>KPM: Conocimiento de la práctica matemática.</i>	
Este subdominio abarca aquellas formas de hacer y proceder en matemáticas que sin duda un profesor ha de conocer para desarrollar su clase, como son las diferentes formas de demostrar, los criterios para establecer una generalización válida, el significado de definición, axioma o teorema como elementos constituyentes de la matemática, o el conocimiento de la sintaxis matemática.	Jerarquización y planificación como forma de proceder en la resolución de problemas matemáticos
Asimismo, tiene en este subdominio un papel relevante el conocimiento de distintos heurísticos en resolución de problemas, que abarcan la estructura lógica en la que se desarrolla la resolución. (Muñoz, Carrillo, Rojas Montes y Climent, 2015)	Formas de validación y demostración
	El papel de los símbolos y del lenguaje formal
	Procesos asociados a la RP como forma de producir matemáticas

Fuente: Muñoz, Carrillo, Rojas Montes y Climent (2015)

Tabla 2. Descripción del conocimiento didáctico TPACKM

CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DE LAS MATEMÁTICAS	
SUBDOMINIO	CATEGORIAS
KMT: Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas. En este subdominio encontramos el conocimiento que tiene el profesor de las vías, recursos y formas de enseñar matemáticas. Así, encontramos el conocimiento que posee de diferentes estrategias y teorías, institucionales o personales de enseñanza de las matemáticas. De igual modo, es especialmente relevante aquí el conocimiento de diferentes recursos para la enseñanza de las matemáticas, como pueden ser el ábaco, las regletas de Cuisenaire, o Geogebra, en relación con su potencial y limitaciones para la enseñanza de contenidos específicos. Refiriéndose a un conocimiento profundamente imbricado con la naturaleza de los conceptos matemáticos en sí. Por ejemplo, encontramos en este subdominio el conocimiento que un profesor pudiera tener de cómo el cortado de papel permite trabajar la suma de las infinitas potencias de 1/2, dado que el papel, como recurso, acepta la potencial infinitud de los posibles cortes, pese a que a partir de cierto momento exista una imposibilidad física de realizar dichos cortes, además de permitir mostrar dos perspectivas de comprensión del proceso infinito. (Muñoz, Carrillo, Rojas Montes y Climent, 2015)	Estrategias, técnicas, tareas y ejemplos Recursos materiales y virtuales Teorías sobre enseñanza
KFLM: Conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas. Este subdominio, refleja el conocimiento que el profesor posee y ha desarrollado acerca de cómo se aprenden y piensan los contenidos matemáticos, así como de las formas que tienen los alumnos de interactuar con cada contenido en concreto. Podemos encontrar aquí el conocimiento de diferentes teorías, personales o institucionales, de aprendizaje de las matemáticas (Ej. el modelo de aprendizaje de Van Hiele sobre contenidos geométricos), el conocimiento de las fortalezas, dificultades, obstáculos, o errores, asociados a cada contenido, así como el lenguaje o vocabulario habitualmente usado por los estudiantes en cada contenido. También podemos encontrar aquí el conocimiento del profesor de las habituales ideas intuitivas desarrolladas por los alumnos al tratar con ciertos conceptos, así como el conocimiento de aspectos propios ligados a las actitudes hacia la matemática. (Muñoz, Carrillo, Rojas Montes y Climent, 2015)	Formas de interacción con un contenido matemático Fortalezas y dificultades Intereses y expectativas Teorías sobre aprendizaje

KMLS: Conocimiento de los estándares curriculares.

En este subdominio intentamos desarrollar una visión más amplia respecto de la noción de conocimiento curricular desarrollada. Su contenido abarca los diferentes grados de profundidad en que un profesor pudiera conocer el currículo oficial, respecto de las matemáticas, vigente en el país en que imparte su docencia.

Sin embargo, reflexionando sobre la naturaleza del currículo, comprendimos que el uso por parte de los profesores es como «referente estandarizado» de los contenidos y capacidades que debe aprenderse y desarrollarse en un curso o etapa, con indicaciones de la forma en que deben impartirse y aprenderse los contenidos.

Este tipo de referentes existen fuera del currículo, pudiendo un profesor conocer lo que ciertas asociaciones profesionales como la NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) proponen en ese sentido, o también la opinión de profesores expertos, con gran experiencia y conocimiento de la práctica docente sobre qué, cómo y cuándo explicar los contenidos matemáticos. (Muñoz, Carrillo, Rojas Montes y Climent, 2015)

Expectativas de aprendizaje

Secuenciación con temas anteriores y posteriores

Nivel de desarrollo conceptual o procedimental esperado.

Fuente: Muñoz, Carrillo, Rojas Montes y Climent (2015)

Tabla 3. Descripción del conocimiento tecnológico del modelo TPACKM

CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DE LAS MATEMATICAS		
Conocimiento sobre el funcionamiento de las tecnologías y de los modos de presentación para desarrollar una actividad de enseñanza		
SUBDOMINIO	CATEGORIAS	
TA: Aspectos técnicos		
De acuerdo con Marqués (2008), el docente debe utilizar de manera eficaz y eficiente los instrumentos tecnológicos que constituyen las TIC en sus actividades profesionales y personales. También debe usar los programas y recursos de internet. Montes y Ochoa (2006), señalan que los conocimientos determinan el uso de ellas y las adaptaciones que hacen a sus prácticas educativas.	Instalación, Operación, Presentación y Navegación	
Es importante identificar necesidades de uso de recursos digitales, tomar decisiones informadas sobre las herramientas digitales más apropiadas según el propósito o la necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, usar las tecnologías de forma creativa, resolver problemas técnicos (MCCDD, 2020)		

TME: Ambientes mediados por las tecnologías	Presencial
Organiza estratégicamente el uso de las TIC para generar nuevas posibilidades de aprendizaje a través del uso creativo y flexible de las herramientas virtuales en los distintos ambientes de aprendizaje	E-Learning B-Learning
ST: Tipos de software	
Los programas educativos a pesar de tener unos rasgos esenciales básicos y una estructura general común se presentan con unas características muy diversas, los cuales se tienen que adaptar a la interacción y momento de la estrategia didáctica, se encuentran los tutoriales directivos o no directivos, el software privativo o libre, bases de datos, simuladores, constructores, herramienta	
CUT: Características del uso de la tecnología:	
La alfabetización digital incluye tener conocimiento de diversas fuentes de información digitales, criterios éticos para el uso de la información, conocimiento práctico y habilidades para el uso del hardware y software.	Alfabetización y competencia digital
También trata de desarrollar los conocimientos y habilidades cognitivas específicas que permitan buscar, seleccionar, analizar, interpretar y recrear la información con la finalidad de otorgarle significado, analizarla críticamente y reconstruirla.	Curación de contenidos
En cambio la competencia digital ya implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías para alcanzar los objetivos relacionados con el aprendizaje, la inclusión y participación en la sociedad.	
TI: Infraestructura tecnológica:	Dispositivos electrónicos
Agrupar y organiza el conjunto de elementos tecnológicos que integran un proyecto de enseñanza mediado por las tecnologías ya que son recursos que soportan las operaciones del proceso educativo.	Conectividad
IT: Tipo de interacción	
Existen diferentes tipos de interacción, Lima, (2005), menciona los siguientes:	
(a) Interacción directa: entre el sujeto que aprende y los recursos de las tecnologías. Los estudiantes interaccionan con los recursos soportados en el ordenador o en audiovisuales, con los atributos del medio y con el diseño que se pone de manifiesto a través del mismo.	Directa Mediatizada
(b) Interacción mediatizada: Es la interacción que los sujetos realizan con los objetivos y los contenidos del currículo. La mediatización, está a cargo de los recursos en hipertexto, hipertextos o audiovisuales.	Proceso interno
(c) Procesos internos: Se realizan en la estructura cognitiva y actitudinal de cada sujeto, desencadenada por las dos interacciones anteriores. Se desarrolla mediante las estrategias de pensamiento que se ponen en juego a partir de la interacción del sujeto con los materiales de instrucción.	

Fuente: Elaboración propia a partir de Flores, Ortiz y Buontempo (2018)

c) El Modelo MTSK y los recursos virtuales

En una segunda etapa, el modelo MTSK puede ampliar al subdominio del conocimiento de la enseñanza de las matemáticas. En este subdominio encontramos el conocimiento que tiene el profesor de las vías, recursos y formas de enseñar matemáticas, así también de las diferentes estrategias y teorías, institucionales o personales de enseñanza de las matemáticas. En este sentido Muñoz, Carrillo, Rojas Montes y Climent (2015), mencionan que es especialmente relevante el conocimiento de diferentes recursos y software para la enseñanza de las matemáticas (como Geogebra), en relación con su potencial y limitaciones para la enseñanza de contenidos específicos. Así, evitando un conocimiento superficial del recurso, y profundizando en la naturaleza de los conceptos matemáticos.

En la ampliación, en subcategorías del modelo MTSK, en el subdominio de conocimiento de la enseñanza de las matemáticas, sobre diferentes recursos para la enseñanza de las matemáticas, en específico los contenidos virtuales. Esto acorde a García (2010), se pueden definir que desde su diseño tiene una intencionalidad educativa, cuando apuntan al logro de un objetivo de aprendizaje y cuando su diseño responde a unas características didácticas apropiadas para el aprendizaje. Así mismo, estos recursos tienen una funcionalidad determinada para informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de competencias y evaluar conocimientos.

En esta idea, el docente de matemáticas que desee implementar recursos virtuales para la enseñanza debe de dominar algunos preceptos básicos en la generación de ambientes de aprendizaje mediados por las tecnologías (Duarte, 2003). El mismo autor señala, que este ambiente es el escenario donde existen y se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje, un espacio y un tiempo en movimiento, donde los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores. Debido a la especificidad con la cual se desarrolla este modelo lo podemos reconfigurar como ambientes de aprendizaje de matemáticas mediados por las tecnologías.

El uso de los recursos virtuales en la enseñanza, puede iniciar desde una perspectiva Vygotskyana enfocada a las matemáticas. Dicho planteamiento percibe como mediadores al profesor, su conocimiento, sus acciones, su discurso y los medios que emplea en la enseñanza, hasta el contexto social, la escuela, las instituciones, los medios de difusión masiva, la familia (Gallar, Rodríguez y Barrios, 2015).

En especial, las TIC, como lo señala Lima (2005, pág. 6. Citado por Gallar, Rodríguez y Barrios, 2015), constituyen mediaciones que, contribuyen a cambiar la manera de ser y expresarse del hombre. Por otra parte, Frías (2007, pág. 27, citado por Gallar, Rodríguez y Barrios, 2015), expone que en el proceso de enseñanza aprendizaje, con la integración de las TIC, se distinguen dos relaciones esenciales, en primer lugar, lo intercambios en forma de diálogos y en segundo término los intercambios de socialización. Para compensar esto el profesor como mediador, al relacionarse con sus estudiantes debe basar su trabajo en, la intencionalidad, reciprocidad, significación

En la mediación pedagógica con las herramientas que ofrecen las TIC, el profesor puede establecer un tipo de dirección del aprendizaje no tradicional, ni directa, ni frontal. El docente tiene influencia indirecta y con la participación activa de los estudiantes en el proceso, propiciando la interacción y la interactividad en la clase, el estudio independiente, la actividad investigativa (UNESCO, 2016)

En la situación descrita existen diferentes tipos de interacción Lima, (2005, pág.7, citado por Gallar, Rodríguez y Barrios, 2015): (a) Interacción directa entre el sujeto que aprende y los recursos de las TIC. Los estudiantes interaccionan con los recursos soportados en el ordenador o en audiovisuales, con los atributos del medio y con el diseño que se pone de manifiesto a través del mismo; (b) Interacción mediatizada de los sujetos realizan con los objetivos y los contenidos del currículo. La mediatización, está a cargo de los recursos en hipertextos o audiovisuales; y (c) Los procesos internos que se realizan en la estructura cognitiva y actitudinal de cada sujeto, desencadenada por las dos interacciones anteriores. Se desarrolla mediante las estrategias de pensamiento que se ponen en juego a partir de la interacción del sujeto con los materiales de instrucción.

La relación que existe entre los objetivos, contenidos y los mediadores es el proceso de diseño y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje con la integración de las TIC, se debe llevar a cabo bajo la aplicación de diversas estrategias, entre ellas: (a) Estrategias de procesamiento de la información, como son la atención, relación entre conceptos, combinación, agrupación, clasificación, comparación, deducción; (b) Estrategias de producción y uso de la información, tal es el caso de la generalización, transferencias, codificación, síntesis, recuperación; (c) Estrategias de recreación de la información, como la inferencia, aplicación de la creatividad, solución de problemas; (d) Estrategias de estimulación de la generalización y la transferencia de

lo aprendido, por medio de diversos ejemplos prácticos; (e) Estrategias de resolución de problemas; y (f) Estrategias de retroalimentación constante e informar acerca de los progresos en el aprendizaje (Gallar, Rodríguez y Barrios, 2015).

De tal forma que es de suma importancia conocer y reconocer antes de la implementación de un recurso virtual en qué tipo de ambientes mediados por las TIC será utilizado, de acuerdo con Bermúdez (2014), en los diferentes ambientes educativos están incluidos los ambientes presenciales, son aquellos que incorporan en sus prácticas educativas, no solamente herramientas tecnológicas, sino que, desde la planeación, utilizan recursos que ayudan a los procesos educativos. Por otra parte, los ambientes E-Learning, son netamente virtuales, que han tenido un gran auge especialmente porque han permitido el acceso sin restricciones de espacio y tiempo. Por último, los ambientes tipo Blended-Learning, son ambientes híbridos, es decir, con un componente presencial y otro virtual, estos se diferencian de los mediados por TIC, porque la presencialidad (ambientes tradicionales) y la virtualidad (ambientes e-Learning) convergen en un mismo ambiente. Identificar el tipo de ambiente de aprendizaje, permite reconocer cuál será el tipo de mediación docente que se implementará.

Otro conocimiento necesario en los docentes que van a implementar los recursos virtuales en la enseñanza de las matemáticas, son los aspectos técnicos los cuales van desde la forma en que se accede al programa, su instalación, operación, presentación y navegación (Pérez, 2015).

En cuanto a la relación con su potencial y limitaciones Pérez (2015) y Bermúdez (2014), coinciden en señalar que para la enseñanza de contenidos específicos, es necesario configurar los elementos que permiten identificar dicho alcance; en el caso de los recursos virtuales, se debe valorar si la herramienta cumple con los contenidos que se buscan desarrollar o bien si se pueden adaptar. De igual forma se debe estar consciente que existen diferentes tipos de recursos y que su intención se va modificando de acuerdo al propósito de diseño. Entre los tipos de software se pueden identificar, se encuentran el de ejercitación, el tutorial (lineal, ramificado, experto, entorno), la base de datos, el simulador, el constructor y herramienta, y que a partir de ello se decide la estrategia de enseñanza.

El recurso virtual debe ser considerado desde su naturaleza en las actividades para que cobre verdadero sentido, para ello es necesario conocer el ambiente matemático donde se va a incorporar, el nivel de alfabetización

y competencia digital que los permea, la conectividad y accesibilidad. Es conveniente detectar que el software o recurso digital explote adecuadamente todas sus ventajas y los aprendizajes matemáticos por medio de un alto nivel de aplicación, experimentación y de exploración de los conocimientos matemáticos, cabe señalar que el profesor debe de poseer un manejo total y eficiente de la herramienta a implementar. (Morales, 2008).

El recurso virtual debe permitir el acercamiento o incorporación de los canales de comunicación para el lenguaje matemático, lo que se debe activar a partir de la colaboración, debate y discusión. Para ilustrar lo descrito se puede emplear el esquema de *la Ilustración 3 Potencial de los recursos virtuales para la enseñanza de las matemáticas*, referida al conocimiento tecnológico de la enseñanza de las matemáticas.

Ilustración 3. Potencial de los recursos virtuales para la enseñanza de las matemáticas



Fuente: Elaboración Propia

El uso de los recursos virtuales en la enseñanza de las matemáticas, se nutre con la aplicación de los modelos de equipamiento de educación primaria, el cual es una competencia básica que el estudiante de la LEP debe apropiarse.

Para Vivas (s.f.) los modelos de equipamiento son las formas en que se proveerá de equipo de cómputo o multimedia a las aulas educativas, según los recursos con los que se cuente o las necesidades que el grupo requiera.

En este sentido Rodríguez (2013), señala que existen tres tipos básicos de equipamiento para el uso de tecnologías y recursos digitales en las aulas, sugeridos desde la aplicación el programa de Habilidades digitales para todos de la SEP en 2011. Estos modelos se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Modelos de equipamiento en educación básica en México

MODELO	DESCRIPCION	VENTAJAS Y DESVENTAJAS
Modelo 1 a 1	Cada alumno trabaja con su computadora de manera individual.	Una de las ventajas más destacables es que aquí cada alumno va trabajando a su propio ritmo, La desventaja más notable que se pueda presentar es que el alumno al estar solo puede no prestar atención. Este modelo serio satisfactorio en todas las escuelas, pero es imposible debido a que no se cuenta con los recursos financieros necesarios para su implementación.
Modelo 1 a 3	Los alumnos forman equipos y trabajan de manera colectiva en una sola computadora. El número de integrantes del equipo será de dos o más, dependiendo el número de computadoras disponibles	En este modelo la escuela cuenta con pocas computadoras por ello no es posible que cada alumno tenga una computadora, Se trabaja en grupos dónde 3 alumnos cuentan con una computadora y ellos deben trabajar en equipo. La principal ventaja es que entre los tres alumnos se pueden ayudar para lograr completar las actividades y aprendizajes.
Modelo 1 a 30	Es el más usual en los salones de clase. El maestro manipula la tecnología del aula para transmitir la clase de manera virtual a todos sus alumnos.	Este modelo es más notorio en las escuelas donde existen pocos recursos y en ella el docente es quien enseña a su grupo por medio de la interacción de la computadora por lo cual los alumnos aprenden observando y no practicando con el instrumento. Solo se cuenta con un equipo de cómputo, que pueden ser computadora, cañón, altavoces, pizarrón electrónico, etc. La desventaja aquí es que no todos los alumnos aprenden a un ritmo por lo cual es muy fácil la distracción y la fuga de información.

Fuente: Elaboración propia a partir de Rodríguez (2013) y SEP (2011)

Con base en la tabla 4, el modelo 1 a 1, permite que cada uno pueda realizar múltiples tareas, conseguir un acceso personalizado, directo, ilimitado y ubicuo a la tecnología de la información, dando lugar, de manera simultánea, a una vinculación entre sí y con otras redes, en un tiempo que excede el de la concurrencia escolar. En el modelo 1 a 1, debe quedar claro que el docente no es la única fuente de la información, como sucede en un modelo de clases expositivas. Con sus computadoras personales u otros dispositivos portátiles, tienen acceso a construir sus propios conocimientos de forma autónoma y múltiple, y muchas veces fuera del aula

En contraparte, el modelo de 1 a 3, implica que la interacción con la tecnología sea en equipos, consiste en conectar 3 usuarios a una computadora, los cuales trabajan al mismo tiempo para completar las tareas.

Sin embargo, el modelo de 1 a 30, es donde el maestro manipula la tecnología del aula para transmitir la clase a todos sus alumnos. Sólo se cuenta con un equipo de cómputo básico para el desarrollo de las actividades. En escuelas de educación primaria, se aprovecha el equipamiento existente, solo se moderniza, optimiza y amplía el uso de los equipos, al contar con nuevo software y contenidos educativos.

Las experiencias registradas muestran que los estudiantes suelen continuar sus tareas fuera del aula o, al estar conectados con sus compañeros, conversar sobre ellas. Lejos de ser prescindible en contextos de alto equipamiento, la figura del docente se torna más necesaria cuanto más autónoma es la acción de aprendizaje de los alumnos. Con sus equipos individuales, los estudiantes necesitan una guía permanente, un monitoreo de su uso y una mediación para el consumo de información (Kelly y Lugo, 2011). En el modelo 1:30 el docente es quien guía la actividad, es él quien maneja la computadora y los alumnos centran su atención en la computadora del docente y se genera una retroalimentación al momento en que surgen las participaciones de cada uno.

El enfoque de uso de las herramientas digitales pueden contemplar su alfabetización a partir de la exploración libre, guiada y específica, considerando en la estrategia de enseñanza su utilización a partir de establecer qué hacer antes, durante y después de la implementación del recurso virtual, ya que las actividades deben brindar elementos para que el alumno explore por sí mismo los contenidos y que a partir de allí pueda sacar y expresar sus propias conclusiones, o que la misma estructura del software sea tal que el alumno cree sus propias rutas de aprendizaje.

Cuando el docente percibe que los recursos virtuales no cubren su expectativa, debe conocer que existe la curación de contenidos, que de acuerdo con Posada (2013), “es el acto interactivo de investigar, hallar, filtrar, organizar, agrupar, integrar, editar y compartir el mejor y más relevante contenido de un tópico específico en una significativa colección digital online, que podría ser importante para un grupo de gente cuyo sentido del aprendizaje puede ser actualizado en torno a ese tópico” (p. 3). Cabe señalar que el docente no necesariamente tiene que ser un curador de contenidos, pero sí tener clara la perspectiva si la modificación del recurso se adapta a su intención.

Se puede decir que el conocimiento especializado del profesor de matemáticas que desee implementar recursos virtuales, tiene que conocer de ambientes de aprendizaje de matemáticas mediados por las tecnologías, aspectos técnicos básicos, el potencial y limitaciones para la enseñanza de contenidos específicos (contemplado currículum, alfabetización y competencia digital, tipos de: software, herramientas, aplicaciones o recursos) incorporación del recurso (antes, durante y después), modelos de implementación (1:1, 1:3, 1:30) y curación de contenidos. Debe conocer el potencial y cómo aplicar las tecnologías de acuerdo al nivel escolar del alumno, generar entornos de aprendizaje flexibles en el aula integrando las TIC para favorecer el aprendizaje matemático. De tal forma que la propuesta de ampliación al MTSK, desde la visión de las TIC en la educación sería:

**Tabla 5. Ampliación del modelo KMT en
su categoría de recursos materiales y virtuales**

SUBDOMINIO	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
KMT		Estrategias, técnicas, tareas y ejemplos
	Recursos materiales y virtuales	Potencial y limitaciones de los recursos virtuales para la enseñanza de las matemáticas: Curación de contenidos Aspectos técnicos Características de uso de las tecnologías Infraestructura tecnológica Tipo de interacción Tipo de software Ambientes mediados por las TIC
		Teorías sobre enseñanza

Fuente: Elaboración propia

Podemos cerrar de forma parcial que las subcategorías propuestas para Ampliación del Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas en el uso de recursos virtuales son, las características de uso de las tecnologías, tipo de interacción y de software además de los ambientes mediados por las TIC y los que aún quedan sujetos a análisis: curación de contenidos, aspectos técnicos e infraestructura tecnológica.

d) Conocimiento especializado del profesor de las tecnologías informáticas en educación

Desde la postura del CAEC DidácTICa de la escuela normal rural “Gral. Matías Ramos Santos” (2016) se contempla que los sistemas educativos actuales son la manifestación de la evolución en el uso de TIC, donde los escenarios educativos tecnócrata, reformista, o bien holístico, están permeados por el cambio de la sociedad de la información en una sociedad del conocimiento; al mismo tiempo, también se marca un cambio en el sector educativo en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación debido a que se está concretando el uso de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC); además de que se convive con tres tipos de ciudadanos: inmigrantes, nativos y náufragos digitales; ante ello se percibe la necesidad de incluir e integrar el uso de las TIC al servicio del proceso de enseñanza y de aprendizaje el cual ya no sólo se da en la educación formal, sino que también en la no formal e informal, por lo que se debe contemplar que el aprendizaje es distribuido, ubicuo e invisible, lo que obliga a que existan nuevas modalidades de enseñanza generando esquemas que van desde lo presencial a lo virtual, incluyendo entre ellas el E-Learning, B-Learning y M-Learning, a partir de diseños instruccionales, AVA, T-Pack, etc.

Además de ello Fernández (2013) señala que la actualidad nos permite hablar de una enseñanza y conocimiento distribuido, del conectivismo, educación expandida y paragogía; debido a que la estructura tradicional de la educación escolar se ve cuestionada o transformada por los nuevos medios, redes, comunidades y tecnologías, por lo general poniendo el énfasis en alguna dimensión particular del cambio, pero no por ello, olvidar o minusvalorar necesariamente otras.

Ante ello la formación de docentes debe de responder a la transformación social, cultural, científica y tecnológica que se vive en nuestro país y en el mundo. (DOF, 2012). En este sentido la reforma curricular y los planes

de estudios (SEP, 2012) para la Licenciatura de Educación Primaria, establecen que la propuesta retoma los enfoques didáctico-pedagógicos actuales y emergentes que deberán vincularse estrechamente a los enfoques y contenidos de las disciplinas para que el futuro docente se apropie de métodos de enseñanza, estrategias didácticas, formas de evaluación, tecnologías de la información y la comunicación y de la capacidad para crear ambientes de aprendizaje que respondan a las finalidades y propósitos de la educación básica y a las necesidades de aprendizaje de los alumnos; así como al contexto social y su diversidad.

Para lo cual se plantea que el futuro docente debe de, usar las TIC como herramienta de enseñanza y aprendizaje, por medio de los siguientes indicadores de logro:

1. Aplica estrategias de aprendizaje basadas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación de acuerdo con el nivel escolar de los alumnos.
2. Promueve el uso de la tecnología entre sus alumnos para que aprendan por sí mismos.
3. Emplea la tecnología para generar comunidades de aprendizaje.
4. Usa los recursos de la tecnología para crear ambientes de aprendizaje.

A su vez el plan de estudios 2012 de la LEP, señala como competencias específicas de los cursos, las TIC en la educación y las tecnologías informáticas aplicadas a los centros escolares, mismas que el futuro docente debe ser capaz de lograr las siguientes competencias:

1. Utilizar de manera crítica y creativa las herramientas de productividad para la solución de problemas y toma de decisiones en el contexto escolar.
2. Aplicar herramientas y recursos de las TIC para obtener, comunicar, colaborar y producir información de calidad que contribuya al desarrollo de competencias genéricas y profesionales del futuro docente.
3. Desarrollar proyectos basados en el uso de las TIC para ayudar a los estudiantes a producir soluciones pertinentes a problemas de la actividad docente.
4. Generar entornos de aprendizaje flexibles en el aula integrando las TIC para favorecer el aprendizaje significativo y colaborativo de los alumnos de educación básica.

5. Actuar de manera ética ante el tratamiento de la información
6. Usar herramientas digitales (objetos de aprendizaje, herramientas de colaboración y educación en línea, software libre para la educación, herramientas para la gestión de contenidos en la web, entre otras) en las que identifica el potencial educativo para su uso.
7. Planear el uso de las herramientas acordes a los ambientes educativos y evalúa el impacto que tienen en el aprendizaje de los estudiantes.
8. Crear, revisar y utilizar comunidades virtuales educativas asumiendo diferentes roles (docente, estudiante, administrador) con un comportamiento ético dentro de la misma. Utiliza las aplicaciones propias de la plataforma que considera apropiadas para el desarrollo de una asignatura.

De igual forma en México, la Secretaría de Educación Pública, promueve el desarrollo de las habilidades digitales que son definidas como el conjunto de habilidades y capacidades relacionadas con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los procesos de aprendizaje. Se dice que un niño o joven ha desarrollado sus habilidades digitales cuando: (a) Conoce las TIC y las utiliza creativa y eficazmente; (b) Busca, analiza y evalúa la información que obtiene a partir de diversas fuentes; (c) Soluciona problemas y aprende a tomar decisiones correctas; (d) Aprovecha herramientas de internet para publicar y producir sus propios contenidos; (e) Se comunica y trabaja en equipo con otros; y (f) Se comporta de forma respetuosa y responsable cuando utiliza las TIC, es decir, como un ciudadano digital que contribuye al desarrollo de su comunidad.

Al observar el escenario en la formación de docentes en el país, toma vigencia lo señalado por Perrenoud (2008), se plantea como una necesidad del nuevo docente el utilizar las nuevas tecnologías a través de utilizar los programas de edición de documentos, explotar los potenciales didácticos de programas en relación con los objetivos de los dominios de enseñanza, comunicar a distancia a través de la telemática y utilizar los instrumentos multimedia en su enseñanza.

De igual manera, la UNESCO (2008) plantea el desarrollo de las competencias digitales del profesorado en tres enfoques, el primero lo reconoce como nociones básicas de TIC, el segundo profundización del conocimiento y el tercero como generación de conocimiento.

- (1). El primer enfoque, comprende a las competencias básicas en TIC así como seleccionar y utilizar métodos educativos apropiados ya existentes, también deben estar en capacidad de usar las TIC para gestionar datos de la clase y apoyar su propio desarrollo profesional.
- (2). El segundo, comprende la capacidad para gestionar información, estructurar tareas relativas a problemas e integrar herramientas de software no lineal y aplicaciones específicas para determinadas materias, a través de métodos de enseñanza centrados en el estudiante y proyectos colaborativos; además de utilizar las redes como medio de comunicación y formación.
- (3). En el tercer enfoque, el docente podrá diseñar recursos y ambientes de aprendizaje utilizando las TIC; además de promover una visión de su institución educativa como comunidad basada en la innovación y en el aprendizaje permanente, enriquecidos por las TIC.

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2013), define a la competencia digital del docente como la capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y su utilización en el contexto educativo, además de expresarse, establecer contacto y relacionarse en espacios virtuales y audiovisuales a través de diversos medios y con el manejo de múltiples lenguajes, de manera sincrónica y asincrónica.

La UNESCO (2016) plantea a las competencias digitales para el docente desde la dimensión pedagógica como aquellas habilidades de planificación y organización de elementos que permitan la construcción de escenarios educativos apoyados en TIC para el aprendizaje significativo y la formación integral del estudiante, además deben de poner en marcha el diseño y planificación de un escenario educativo, y que se ven reflejadas en las prácticas educativas de un docente, al igual deben de valorar la efectividad para favorecer el aprendizaje significativo en los estudiantes al incorporar las TIC a sus prácticas educativas.

En este sentido Pere Marqués (2016) señala que el docente debe de utilizar de manera eficaz y eficiente las TIC en sus actividades profesionales, para lo cual necesita usar los programas y los recursos de internet, pero sobre todo necesita adquirir competencias didácticas para el uso de todos estos medios TIC en sus distintos roles docentes como mediador: orientador, asesor, tutor, prescriptor de recursos para el aprendizaje, fuente de información,

organizador de aprendizajes, modelo de comportamiento a emular, entrenador de los aprendices y motivador.

El marco común de competencia digital docente (2017), define a la competencia digital, como aquella que implica el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el tiempo libre y la comunicación. Apoyándose en habilidades TIC básicas: uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de Internet (European Parliament and the Council, 2006).

En este sentido, podemos deducir que la competencia digital docente es una meta competencia o una competencia de competencias, porque implica la integración, la interiorización y la puesta en práctica de un conjunto de habilidades técnicas y transversales para el manejo de herramientas y contenidos digitales dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Merayo, 2019).

La competencia digital docente, se refiere a los conocimientos, habilidades y destrezas que los docentes deben dominar para ejercer como guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje de su alumnado, haciendo uso eficaz de las tecnologías digitales, tanto como recurso educativo, como contenido didáctico (Hoyos, 2014).

Las competencias digitales docentes en el marco común europeo las divide en cinco áreas: Información y alfabetización informacional, Comunicación y colaboración, Creación de contenidos digitales, Seguridad y Resolución de problemas, las cuales brinda indicadores de logro como se desglosan a continuación:

Tabla 6. Competencias digitales docentes

ÁREA	INDICADORES DE LOGRO
Área 1. Información y alfabetización informacional	1.1 Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenidos digitales 1.2 Evaluación de información, datos y contenidos digitales 1.3 Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales
Área 2. Comunicación y colaboración	2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales 2.2. Compartir información y contenidos digitales 2.3. Participación ciudadana en línea 2.4. Colaboración mediante canales digitales 2.5. Netiqueta 2.6. Gestión de la identidad digital
Área 3. Creación de contenidos digitales	3.1. Desarrollo de contenidos digitales 3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales 3.3. Derechos de autor y licencias 3.4. Programación
Área 4. Seguridad	4.1. Protección de dispositivos 4.2. Protección de datos personales e identidad digital 4.3. Protección de la salud 4.4. Protección del entorno
Área 5. Resolución de problemas	5.1. Resolución de problemas técnicos 5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas 5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa 5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital

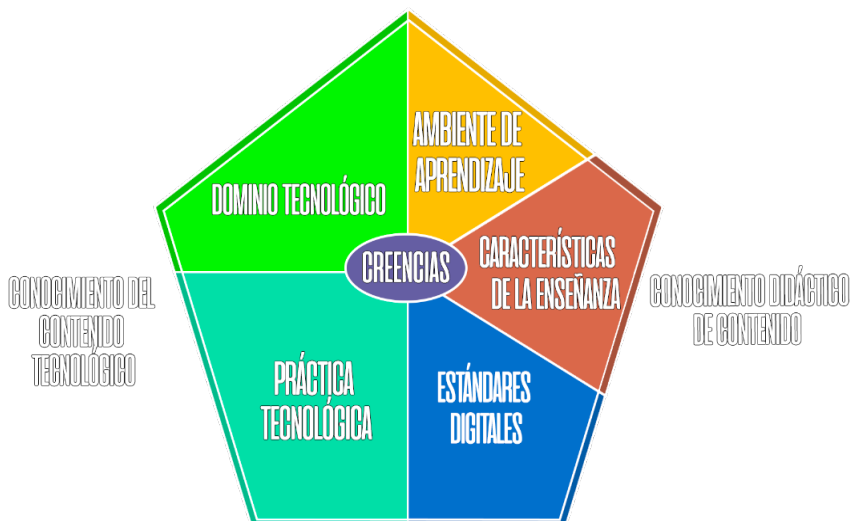
Fuente: MCCDD (2017)

Con base en estas dimensiones, Rangel (2014), menciona que los docentes eficaces en el uso de las tecnologías digitales deben ser capaces de; (a) facilitar e inspirar el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes; (b) diseñar y desarrollar experiencias de aprendizaje y evaluaciones propias de la era digital; (c) modelar el trabajo y el aprendizaje característicos de la educación para el siglo XXI; (d) promover y ejemplificar ciudadanía digital y responsabilidad, y (e) comprometerse con el crecimiento profesional y el liderazgo

Al analizar la competencia digital docente y sus implicaciones, cabría preguntar ¿Cuál es el conocimiento especializado del profesor de las tecnologías informáticas en educación? En un primer ejercicio el CAEC Didáctica y bajo las posturas teóricas de Shulman, tomando como referente el modelo TPACK se considera que el profesor que dirija el proceso de ense-

ñanza y de aprendizaje en el desarrollo de las competencias digitales docente debe de poseer conocimientos especializados. La propuesta puede partir de la construcción de un modelo analítico alusivo al conocimiento especializado del profesor de las tecnologías informáticas en educación, evidenciando sus áreas de dominio y la relación con las prácticas en el contexto educativo, tal como lo expone la ilustración 4.

Ilustración 4. Descripción del Modelo TTSK



Fuente: Elaboración propia

Para comprender de mejor manera la construcción inicial del Conocimiento especializado del profesor de las tecnologías informáticas en educación, se desglosa a continuación en la tabla 7.

Tabla 7. Desglose del Modelo TTSK

DOMINIO	SUBDOMINIO	CATEGORÍA
Conocimiento del contenido tecnológico	<i>Dominio tecnológico.</i>	Lenguaje técnico y de programación Aspectos técnicos Tipo de software Protección y seguridad Asimilación de conocimientos tecnológicos. Actualización sobre las tecnologías importantes.
	Se define como el conocimiento profundo de las TIC, ya que entendemos que un profesor puede y debe conocer el contenido más allá de lo que sus alumnos aprenden.	Programar Editar Curar contenido Producir ODAS Uso de software Redes y Plataformas Ciudadanía digital Busca, analiza y evalúa información Resolución de problemas técnicos Comunicación en entornos digitales. Protección y seguridad.
	<i>Práctica tecnológica.</i>	
Conocimiento didáctico del contenido	Abarca aquellas formas de hacer y proceder en las TIC que sin duda un profesor ha de conocer para desarrollar su clase, como son las diferentes formas de demostrar, hacer y comprender el significado de una definición.	Modelos Modalidad Mediación docente Estrategias: Tendencias actuales, tecnologías educativas, ODAS y REA Alcance pedagógico de la herramienta Evaluación
	<i>Ambiente de aprendizaje.</i>	
	<i>Organiza estratégicamente el uso de las TIC para generar nuevas posibilidades de aprendizaje a través del uso creativo y flexible de las herramientas virtuales en los diferentes escenarios, contemplando espacio (físico-virtual) y tiempo (sincrónico-asincrónico) en el que se da el proceso educativo.</i>	
Conocimiento didáctico del contenido	<i>Características de la enseñanza/aprendizaje en el uso de las TIC.</i>	Interacción directa Interacción mediatizada Procesos interno
	Refleja el conocimiento que el profesor posee y ha desarrollado acerca de cómo se aprende de, para y con las TIC.	
	<i>Estándares digitales.</i>	
	Aborda los diferentes grados de profundidad en que un profesor pudiera conocer acerca del uso y competencias digitales de los docentes desde los diversos marcos de la CDD, además de las áreas e indicadores de logro que deben aprenderse o desarrollarse en un curso o etapa escolar.	Alfabetización digital Competencia digital

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El uso de nuevas tecnologías digitales en el aula, de acuerdo con la UNESCO (2018), debe de tener intencionalidad pedagógica que posibilite el proceso enseñanza aprendizaje en un contexto global, que facilite la integración del maestro, a la sociedad del conocimiento y al desarrollo de las competencias digitales docentes. El mismo autor señala que la tecnología en sí misma no genera cambios o alteraciones, son los sujetos, al apropiarse simbólica y operativamente de dicha tecnología o al rechazarla. Para ello se debe considerar el potencial didáctico que representan y el significado actual que tienen para todos los actores que intervienen en la educación.

En este sentido, como se demuestra en los primeros avances a la construcción del modelo TPACKM, TTSK y la ampliación de las categorías en un modelo como el MTSK; se observa que existe armonización entre los planteamientos que le dan sustento al presente documento. En el caso del TPACKM se armoniza el modelo TPACK y el MTSK configurando los dominios Conocimiento Tecnológico, Conocimiento Matemático y Conocimiento Didáctico de las Matemáticas, con lo cual se da una mayor especialización del conocimiento al integrar las TIC de una forma eficaz en la enseñanza de las Matemáticas.

Por otra parte, el docente en México, como lo señala Toribio (2019), se encuentra en ocasiones desfasado del conocimiento y uso de los instrumentos de aprendizaje novedosos. Algunas veces por falta de recursos, otras por apatía y rezago del nuevo conocimiento, por desconocimiento de nuevos métodos y prácticas de enseñanza. Sin embargo, para aquellos docentes que se adentran al mundo digital, se encuentran con diversos retos al enfrentarse a la utilización de herramientas, instrumentos y recursos, que en algunos casos los alumnos los superan en su manejo

Es por ello, que la propuesta de ampliación del conocimiento de la enseñanza de las matemáticas en el uso de recursos virtuales, parte de lo establecido en el dominio de conocimiento didáctico del contenido, situado en el subdominio KMT en su categoría de recursos materiales y virtuales. Para efectos de la propuesta, sólo se trabajó lo virtual a través de una subcategoría por su potencial y limitaciones. Estableciendo como rasgos utilizados por el modelo de conocimientos, los siguientes; (a) las características de uso de las tecnologías, (b) los tipos de interacción, (c) los ambientes de aprendizaje mediados por las TIC, y (d) los tipos de software. Quedando sujetos a análisis y aprobación, por considerarse aspectos con influencia externa los

siguientes; (e) curación de contenidos, (f) los aspectos técnicos demandados, y (g) la infraestructura tecnológica requerida.

Con base en el anterior análisis, el modelo de conocimientos del profesor de tecnologías informáticas educativas (TTSK), atiende específicamente el problema. La primera propuesta del TTSK, basado en las áreas de competencia del modelo TPACK, incorpora el dominio conocimiento del contenido tecnológico integral, compuestos por los siguientes elementos de subdominios:

- (1). Subdominio tecnológico, que incluye como categorías de desarrollo; (a) el lenguaje técnico y de programación, (b) los aspectos técnicos, (c) el tipo de software, (d) la asimilación de conocimientos tecnológicos, (e) la actualización sobre las tecnologías importantes, y (f) la protección y seguridad.
- (2). Subdominio práctica tecnológica, que posee las categorías de: (a) el programar, (b) el editar, (c) el curar contenido, (d) el producir ODAS, (e) el uso de software, redes y plataformas, (f) la ciudadanía digital, (g) la búsqueda, el análisis y evaluación de información, (h) la resolución de problemas técnicos, (i) la comunicación en entornos digitales, y (j) la protección y seguridad,

El otro dominio del modelo TTKS propuesto, es el Conocimiento didáctico del contenido, el cual para su desarrollo implica la incorporación de los siguientes subdominios:

- (1). Ambiente de aprendizaje. Se concreta a partir de las categorías como: (a) Modelos, (b) Modalidad, (c) Mediación docente, (d) Estrategia de tendencia actual, tecnologías educativas, ODAS, REA, y (e) Alcance pedagógico de la herramienta y la evaluación.
- (2). Características de la enseñanza/aprendizaje en el uso de las TIC, en la cual convergen tres tipos de interacción directa, mediatizada e interna.
- (3). Estándares curriculares que debe establecer una diferenciación entre la alfabetización y la competencia digital.

En conclusión, la integración de las tecnologías digitales en las aulas es de gran relevancia, pero implica un cambio en el modelo educativo, de estrategias y enfoques, así lo señala Pérez (2017), quien asegura, se debe transitar hacia una propuesta que gire en torno al aprendizaje.

La incorporación de las TIC en las aulas de educación primaria en México, demanda incluir mejores recursos educativos, más atractivos y motivantes, además de propiciar la adquisición de competencias digitales y el desarrollo de habilidades para el procesamiento de información. Pero sobre todo un mejor desarrollo de enfoques y modelos de enseñanza, que gracias a la función informativa, transmisora e interactiva de los recursos tecnológicos aseguren la construcción de ambientes de aprendizaje óptimos para que sean utilizados por los profesores y estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria.

Referencias

- Bermúdez, G. (2014). Ambientes de aprendizaje mediados por tic, virtuales o e-learning e híbridos o blenden-learning. *Virtu@ lmente*, 2(2), 119-134.
- Cabero, J., Roig-Vila, R., & Mengual-Andrés, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*, (32), 73-84.
- Duarte, D. (2003). Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 97-113.
- Flores, F.A., Ortiz, M.C. y Buontempo, M.P. (2018). TPACK: un modelo para analizar prácticas docentes universitarias. El caso de una docente experta. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 119-136 <https://doi.org/10.4995/redu.2018.8804>
- Flores, F.A., Ortiz, M.C. y Buontempo, M.P. (2018). TPACK: un modelo para analizar prácticas docentes universitarias. El caso de una docente experta. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 119-136 <https://doi.org/10.4995/redu.2018.8804>
- García, E. (2010). Materiales Educativos Digitales. Blog Universia. Abril 21, 2016 Recuperado en 09 de octubre de 2020 de: <http://formacion.universiablogs.net/2010/02/03/materiales-educativosdigitales/>
- Juárez, D., Torres, C. A., & Herrera Díaz, L. E. (2017). Las posibilidades educativas de la curación de contenidos: una revisión de literatura. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 9(2), 116-131.
- Hoyos, L. (2014). Competencia Digital Docente. p. 3. Marpadal Interactive Media S.L.

- M. C. (2017). Competencia digital docente octubre 2017. Recuperado en 08 de agosto de: https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf
- Marcelo, C. (1992) Cómo conocen los profesores la materia que enseñan. Algunas contribuciones de la investigación sobre conocimiento didáctico del contenido. Ponencia. Recuperado en 09 de octubre de 2020 de http://www.researchgate.net/publication/233966597_Cmo_conocen_los_profesores_la_materia_que_ensean._Algunas_contribuciones_de_la_investigacin_sobre_conocimiento_didctico_del_contenido/links/02bfe50d749b2cc396000000
- Marqués, P. (2000). Los docentes: funciones, roles, competencias necesarias, formación. Recuperado en 01 de septiembre de 2020 de: http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/docentes_funciones.pdf.
- MEN. (2013). Competencia TIC para docentes. Bogotá: Colombia Aprende.
- Meneses Benítez, G. (2007). NTIC, interacción y aprendizaje en la universidad (Doctoral dissertation, Universitat Rovira i Virgili).
- Merayo López-Huerta, P. (15 marzo 2018). La Competencia Digital del Docente 3.0 - eLearning Actual. Recuperado en 12 septiembre 2020, del sitio web <https://elearningactual.com/la-competencia-digital-del-docente-3-0/>
- Morales, C. (1998) Evaluación de software educativo. Recuperado el 08 de septiembre de 2020 de: http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c36,evaluacsoft.pdf
- Muñoz Catalán, M. C., Contreras, L. C., Carrillo, J., Rojas, N., Montes, M. Á., & Climent, N. (2015). Conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): un modelo analítico para el estudio del conocimiento del profesor de matemáticas. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 18 (3), 1801-1817.
- Pérez, M. V. (2017). Uso de las TICS en estudiantes de quinto y sexto grado de educación primaria. *Apertura, Volumen 9, número 1*, pp. 50-63. *Universidad de Guadalajara*.
- Pérez, Y. G., Zaldívar, I. E. R., & Queipo, E. A. B. (2015). La mediación con las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación superior. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 6(6), 155-164.
- Perrenoud, P. (2007) Diez nuevas competencias para enseñar, México, BAM
- Pinto, J. & González, M. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿una cuestión ignorada? *Educación matemática*, 20(3), 83-100. Recuperado en 31 de julio de 2020,

- de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262008000300005&lng=es&tlng=es.
- Sagol, C. (2011). El modelo 1 a 1: notas para comenzar. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- SEP. (2011). Habilidades Digitales para Todos. disponible en <http://basica.sep.gob.mx/dgei/pdf/inicio/tecnologias/HDT.pdf>
- SEP (2012) Programa La tecnología informática aplicada a los centros escolares. México: SEP.
- SEP (2012). Programa Las TIC en la educación. México: SEP.
- UNESCO (2008) Estándares de competencias en TIC para docentes. Recuperado de <http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php>
- UNESCO (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente. Recuperado en 04 de octubre de 2020 de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competencias-estandares-TIC.pdf>
- UNESCO. (2018). *Las TIC en la educación*. Obtenido de UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura.: <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
- Toribio, M. (2019). Importancia del uso de las TIC en educación primaria. *Atlante Cuadernos De Educación Y Desarrollo*. Recuperado en 24 de febrero de 2020 del sitio web <https://www.eumed.net/rev/atlan-te/2019/02/uso-tic-primaria.html>.
- Valencia, T., Serna-Collazos, A., Ochoa-Angrino, S., Caicedo-Tamayo, A. M., Montes-González, J. A., & Chávez-Vescance, J. D. (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente.
- Vivas, A. (s.f.) modelos de equipamiento en la escuela primaria. Recuperado en 01 de octubre de 2020 del sitio web <https://slideplayer.es/slide/7683495/>.

El desafío del trabajo docente en educación a distancia y la perspectiva del pensamiento crítico ante el confinamiento social por la pandemia del COVID-19: El caso de la Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes “José Santos Valdés”

María Balois Arroyo Lagunas

Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes, México.

balois.arroyo@ensfa.edu.mx

Víctor Manuel Farías Villalobos,

Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes, México.

victor.farias@ensfa.edu.mx

Miguel Ángel Moreno Rendón

Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes, México.

miguel.moreno@ensfa.edu.mx

Resumen

El capítulo presenta un análisis del desafío del trabajo docente a distancia mediante aplicaciones google y la revisión teórica en perspectiva al pensamiento crítico en la educación, muestra un panorama de cómo la tecnología se fue integrando para lograr terminar el trabajo escolar a distancia, durante el confinamiento social provocado por el *SARS-COV-2/COVID-19*, durante el semestre B, ciclo escolar 2019-2020.

Encontraran gráficas que dan cuenta del alcance, temporalidad y asistencia a las actividades académicas de cada uno de los docentes de la institución en medios digitales, y la valoración que los estudiantes hacen del trabajo a distancia sobre el desempeño de los docentes y la detección de necesidades de formación continua para los profesores y estudiantes como una necesidad apremiante.

Palabras clave: Práctica pedagógica, herramientas digitales, pensamiento crítico, educación a distancia, estrategias de enseñanza, tecnología de la información y comunicación.

Abstract

The chapter presents an analysis of the challenge of distance teaching work through google applications and the theoretical review, in perspective to critical thinking in education, as well as an overview of how technology took possession to achieve the completion of distance school work, during the social confinement caused by SARS-COV-2 / COVID-19, during semester B, 2019-2020 school year. Also will find graphs that give an account of the scope, temporality and attendance to the academic activities of each of the teachers of the institution in digital media, also the assessment that students make of the distance work about performance teachers and the detection for continuous training needs for teachers and students as a pressing need.

Keywords: Pedagogical practice, digital tools, critical thinking, distance education, teaching strategies, information and communication technology.

Introducción

La combinación del uso y aplicación de la tecnología en la educación y el pensamiento crítico, resulta crucial para hacer una reflexión necesaria en las instituciones educativas de todos los niveles en el planeta; hoy en día el uso del pensamiento crítico se ve expuesto más que nunca bajo el modelo de educación a distancia, tanto en los estudiantes como con los docentes, desde la perspectiva de la autorregulación y el reconocimiento del pensamiento y la acción, donde los actores del proceso de enseñanza aprendizaje deben de considerar a la realidad, como el principio del acto de conocer bajo el concepto de libertad; esto se visibiliza a través de la praxis y la transformación a los procesos educativos, donde impere el respeto a los saberes de los demás, a la autonomía, la seguridad, capacidad profesional y generosidad.

Por otro lado, considerando que los estudiantes de hoy en día son nativos digitales y se caracterizan por que nacen y crecen rodeados de herramientas

tecnológicas (asociadas al internet) son capaces de entender de forma rápida imágenes y videos como si fuese un texto, Por su lado, los docentes en la mayoría, en la actualidad, son inmigrantes digitales, ya que usan las tecnologías con fines laborales y académicos principalmente. Estas situaciones los enfrentan a un reto mayor en la preparación continua para ser competentes en el mundo tecnológico que exige el traslado al contexto educativo digital.

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en la práctica pedagógica pone en evidencia las necesidades de una nueva definición de roles principalmente de alumnos y docentes; los docentes se ven cara a la incertidumbre, tensión y temor ante la nueva realidad que los obliga a salir del role pasivo como único recurso y a la readecuación creativa bajo un pensamiento crítico constructivo.

Para los estudiantes y gracias a las nuevas herramientas digitales, tienen la posibilidad de tener mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, a la par los induce a pensar de una forma crítica para formar criterios propios y tomar decisiones por sí mismos. El uso de las herramientas virtuales les genera curiosidad, deseo y disposición para conocer la verdad y entender el mundo que los rodea, necesario para poner en marcha su pensamiento crítico.

Ante el panorama por el surgimiento de la pandemia del Coronavirus *SARS-COV-2/COVID-19* a nivel mundial, fue necesario que los gobiernos nacionales e institucionales educativos implementaran acciones para continuar con el desarrollo de los planes y programas de estudio; es así, como la Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes "Prof. José Santos Valdés" a mediados del mes de marzo del presente año, y prácticamente con el inicio del semestre B del ciclo escolar 2019-2020, quedó inmersa ante la necesidad de buscar la mejor forma de continuar con las actividades académicas, se indagó y se desarrollaron estrategias, que en su momento fueron el primer alcance para continuar las clases con el uso de herramientas virtuales, buscando con esta acción aminorar el impacto negativo en los aprendizajes provocado por el emergente confinamiento social.

Como resultado del trabajo realizado en el semestre, al término del mismo, surgió el interés por valorar el desempeño que realizaron los docentes formadores con la puesta en marcha del uso de las aplicaciones digitales durante el periodo del semestre señalado, con la finalidad de reconocer las necesidades que surgieron para continuar afrontando el trabajo a distancia ante la emergencia sanitaria.

La transición de la enseñanza áulica al sistema de enseñanza digital

Las actividades que se realizan a distancia con la ayuda de las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC) presentan diferencias sustanciales con los cursos presenciales que se han trabajado de manera tradicional en el aula, pues los docentes estaban acostumbrados a trabajar en el aula donde desarrollaban los temas, se explicaban contenidos y se resolvían las dudas que pudieran surgir de una forma expedita, ahora, el docente ha tomado el papel de un facilitador que resuelve dudas a los estudiantes, responsabilizándose de su libertad de acción, que en muchas ocasiones está limitada solamente al internet y de un dispositivo electrónico, mientras que por otro lado, está el alumno quien decide las estrategias que implementará para abordar los contenidos y realizar las actividades asignadas con la responsabilidad de organizar su tiempo y los recursos que tiene a disposición para aprender.

Ante este panorama, la educación en línea se posicionó como la mejor opción para terminar el trabajo del ciclo escolar que se interrumpió a causa de la pandemia y continuar trabajando de ésta forma mientras esté presente, sin embargo ésta necesidad dejó al descubierto las carencias que tanto alumnos como maestros tienen en cuanto a tecnología se refiere ya que de un momento a otro fue necesario que todos tuvieran acceso a una computadora e internet convirtiéndose imprescindibles estas herramientas de trabajo, de ahí que es imperante brindar una adecuada capacitación en TIC a todos los docentes de la escuela normal para cubrir de manera efectiva las necesidades de los estudiantes que componen la comunidad estudiantil.

El traslado al contexto digital fue abrupto, pero es una necesidad y una obligación por parte de los docentes fortalecer sus habilidades, contar con las herramientas necesarias y la infraestructura para poder responder a los retos que la educación a distancia plantea. Para afrontar este cambio en la interacción en la enseñanza en el contexto educativo se requiere de una rápida adaptación por parte de todos los involucrados en el proceso, puesto que exige un cambio radical en la forma de trabajo, el trabajo académico ha resultado retador por las implicaciones de adaptación en las actividades diseñadas de forma presencial a una modalidad a distancia, encontrando que no todos tienen las condiciones adecuadas para impartir o para tomar las clases.

Para muchos el uso de la tecnología en esta forma ha implicado reinventarse como docentes, ya que al trabajar desde casa también se requiere

de estar al pendiente de la responsabilidad de atender las necesidades que surgen en la familia, conjuntando el ser docente y padre de familia ante la contingencia.

Por otro lado, la adaptación de los estudiantes ha ido mejorando conforme pasa el tiempo, sin embargo, todavía se tienen retos para mejorar las condiciones del proceso ya que se requiere adaptabilidad y responsabilidad para asumir la función docente ante las condiciones, implica ser incluyentes en las estrategias de enseñanza que utilizamos, considerando los distintos contextos de los alumnos y lograr que las clases a distancia tengan éxito. Para muchos docentes esto constituye un verdadero reto al desarrollar en estas condiciones actividades que sean dinámicas, que promuevan la interactividad y provoquen interés en los estudiantes creando una nueva forma de enseñar.

Si el aprendizaje de la manera tradicional implica un gran reto, el cambio para adaptarlo a estas nuevas condiciones es todavía más grande puesto que implica una modificación en la forma de vida por lo que es necesario reinventarse y adaptarse para poder continuar haciendo su labor de una manera diferente a la que lo habíamos hecho por años.

Perspectiva del trabajo docente a distancia

El sistema nacional educativo en el país, enfrenta el reto que constituye una nueva forma de trabajo, por lo que se requiere establecer mecanismos para lograr los propósitos que marcan los cursos de las mallas curriculares de las diferentes licenciaturas, mediante la adaptación rápida y efectiva del trabajo a distancia.

Con la actual experiencia, algunos consideran, que, una vez que concluyan los problemas que originó la pandemia, la educación se llevaría bajo un modelo híbrido (presencial y a distancia) como nueva forma de enseñanza y de aprendizaje tanto en el país como en el contexto internacional, situación incierta pero que replantea la forma de enseñar y de aprender de manera autónoma y autorregulada.

Los docentes de la institución, han modificado su trabajo académico introduciendo las nuevas tecnologías para lograr una comunicación sincrónica, utilizando videoconferencias y videollamadas por lo menos una vez a la semana, lo que ha implicado auto capacitarse para el manejo del aula virtual.

La comunicación entre docentes y estudiantes debe continuar enfocándose en conseguir que este último, logre administrar su propio proceso de aprendizaje adaptado a las exigencias actuales para que pueda lograr los conocimientos y las competencias que marcan los propósitos en cada uno de los cursos que corresponde a su semestre y especialidad.

Se debe tener claro que el uso de las tecnologías es la parte fundamental del nuevo proceso de enseñanza y del aprendizaje a distancia, y que son las herramientas que implementan los docentes para entablar comunicación con los estudiantes, y de la misma forma, para los pupilos como medio de comunicación con los formadores, la manera de clarificar las dudas que surjan durante el proceso y la interacción con estas herramientas digitales complementan ambos sentidos del proceso.

Los docentes no son los únicos que presentan la necesidad de capacitación en las herramientas tecnológicas y plataformas para la educación a distancia, pues a pesar que los alumnos puedan ser nativos digitales, en muchos de los casos, también tienen carencias que se deben de subsanar a través de la capacitación.

Implicaciones del trabajo a distancia en un momento de incertidumbre

La modalidad de educación a distancia se basa en la interacción entre docente y estudiante, donde el rol del docente será planificar, orientar y guiar el proceso de aprendizaje para lograr los objetivos educativos, mientras que el estudiante, debe administrar sus tiempos y espacios de estudio, con actitud positiva para superar los obstáculos que se presenten, y haciendo uso de otros recursos como foros, chats, blogs, como complemento al trabajo de las herramientas de Google como son las videoconferencias, el classroom, drive, y correo electrónico, entre las principales.

Los medios y aplicaciones digitales, presentan problemáticas, pues por el hecho de no ser una comunicación verbal directa, puede haber errores en la interpretación y retroalimentación tardía o incluso que no les llegue la información. Además, se percibe un cambio social en cuanto a la forma de trabajo integrada con la tecnología ya que implica el acceso a la información masiva por parte de docentes y alumnos.

Existen importantes antecedentes y estudios que nos hablan sobre la educación a distancia, entre los cuales podemos mencionar: la teoría del estudio independiente de Charles Wedemeyer y el estudio independiente basado en la autonomía de Michael Moore. Desde sus inicios esta forma de trabajo ha tenido dos modalidades o Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA): El Sincrónico y el Asincrónico. Ambas experiencias se implementaron en la institución desde marzo del 2020 a raíz del confinamiento social y se organizó de la siguiente manera:

- ⊕ Sincrónico: esta se presenta en las video conferencias semanales que los docentes tienen con cada uno de los grupos que atienden, las videoconferencias se realizan con la herramienta Google Meet y se acuerdan al inicio de semestre con los estudiantes, donde se determina la hora y el día en que se realizarán. También se atiende a los alumnos mediante llamadas telefónicas y mensajes por WhatsApp, donde pueden hacer consultas, aclaraciones o retroalimentaciones del trabajo realizado, todo en horarios establecidos entre el docente y los estudiantes.
- ⊕ Asincrónico: los docentes hacen uso del correo electrónico y foros de discusión en la plataforma de Google Classroom.

Castells, M. (1996). Asevera que la educación a distancia requiere el establecimiento de mecanismos que permitan al estudiante estar en contacto continuo con sus compañeros y con los docentes para retroalimentar sus aprendizajes, resolver dudas y comprender nuevos aprendizajes. Además, brinda una oportunidad única de actualización sin tener obstáculos como el tiempo y la distancia, favoreciendo en el alumno en la construcción de su propio aprendizaje.

En la experiencia de los docentes de la escuela normal al trabajo a distancia se vivieron momentos de incertidumbre al tener que modificar las bases de la educación tradicional presencial, donde se estaba acostumbrado a impartir la clase en un aula donde se tiene el equipo básico como escritorio, sillas, mesas, pintarrón y proyector, en ese momento cada uno de los formadores echó mano de su autorregulación para atender las exigencias de migrar a esta modalidad y de emplear el pensamiento crítico como eje rector en el desarrollo de habilidades.

Todas las herramientas empleadas bajo esta nueva modalidad están encaminadas a establecer un contacto cercano con el alumno, brindando una

adecuada atención, interacción y retroalimentación a través de las diferentes herramientas tecnológicas que se tienen al alcance y con la evolución que el modelo educativo ha tenido durante esta etapa fortificándose con nuevas herramientas tecnológicas, pedagógicas y metodológicas para reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje que además brindan una nueva inmediatez no dimensionada anteriormente.

El trabajo docente y los recursos de tecnología educativa

Fernández, Zalazar, D; Neri, C. (2014) proponen algunas sugerencias de tecnología educativa que puedan ser útiles para los docentes en todos los contextos educativos, considerando que las TIC hoy por hoy han desarrollado y evolucionado en gran medida, estas brindan a todos los profesionistas de la educación nuevas oportunidades y formas de trabajo que se pueden aprovechar e incorporar al trabajo cotidiano en el aula virtual.

Por ejemplo, el uso de los Massive Open Online Courses (MOOC), estos cursos en línea masiva y abierta se perfilan como una de las más importantes modalidades en el aprendizaje en línea y deben ser aprovechados por las Escuelas Normales para brindar capacitación tanto a los docentes como a los alumnos. Actualmente más de 800 universidades alrededor del mundo ofrecen cursos en línea gratuitos. Algunos los consideran una evolución de la educación abierta pero ahora a través de Internet. Siendo éstos una importante plataforma para compartir información, una forma de acercarse a la formación universitaria y una manera de abrir una ventana de oportunidades al mundo.

Otra estrategia que se puede emplear y resulta particularmente atractiva para los estudiantes y además permite enfocarlos hacia actitudes positivas en su aprendizaje, es la gamificación, la cual constituye una perspectiva diferente en la evaluación y se apoya en actividades que están basadas en el aprendizaje activo, ésta se puede convertir una importante alternativa ya que modifica la actitud de los alumnos haciéndola positiva y crea un mejor ambiente de aprendizaje al interior del aula. La herramienta se ajusta a lo que menciona Romero (2014): “De forma cotidiana, los alumnos en el aula muestran falta de interés y desmotivación por aprender, esto puede deberse a distintos factores que pueden ser ajenos o propios al aula”.

La gamificación como técnica de aprendizaje, traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo con la finalidad de lograr mejores resultados. Sirve para absorber conocimientos, para mejorar alguna habilidad, para recompensar acciones concretas y va de la mano con los entornos digitales.

También Prensky (2010) hace referencia a esta herramienta y afirma que "los nuevos estudiantes han experimentado un cambio radical, los cuales piensan y procesan la información de manera diferente, lo que plantea un desfase generacional". Y también menciona que los Nativos Digitales:

- ⊕ Quieren recibir información de forma ágil e inmediata.
- ⊕ Tienen conciencia de que progresan si tienen satisfacción o recompensas inmediatas.
- ⊕ Prefieren instruirse de forma lúdica que embarcarse en el rigor tradicional.

La aplicación de técnicas de gamificación en el aula se ve reflejada en más entusiasmo y cambio de actitud de los estudiantes. Estas dinámicas de juego tienen por objetivo involucrar al alumno a jugar y seguir adelante en la adquisición de conocimientos mientras se realiza la actividad. Algunas herramientas de gamificación que se pueden implementar en educación Superior son:

- ⊕ *Nearpod*: Esta es una herramienta web y una app con la que se pueden realizar presentaciones, es muy fácil de utilizar, atractiva para los estudiantes y brinda detalles para su uso y aplicación. Esta plataforma para presentaciones es totalmente interactiva e involucra activamente alumno brindando retroalimentación al docente.
- ⊕ *@MyClassGame*: Es una aplicación web para crear Proyectos Cooperativos Gamificados (PCG) dando seguimiento a cada una de las tareas que realizan los estudiantes.
- ⊕ *ClassDojo*: Es una plataforma en la que pueden participar docentes, padres de familia y estudiantes. Tiene como finalidad administrar el aula en base a puntos sobre el comportamiento del alumno mediante una interfaz intuitiva y personalizable que fácilmente se adapta a las características de cada grupo.
- ⊕ *Kahoot*: Es un servicio web de educación, basado en la gamificación, es decir, parece un juego que recompensa a quienes dan respuestas correctas a los cuestionamientos que prepara el docente, definiendo al ganador al final de la partida.

- ⊕ *Fantasy Class*: Es un juego de cartas digital con ambientación en una época específica de la historia, se pueden definir: cartas, niveles, equipos, historia, retos, etc.

La Gamificación está tomando fuerza con el uso de los llamados “breakouts” que son un juego inmersivo basado en los escape rooms, pero trasladados al formato digital. En un breakout el objetivo es abrir una caja que está cerrada con diferentes tipos de candados. Para conseguir las llaves o códigos de apertura, es necesario resolver algunos problemas o cuestionarios. Estos breakouts presentan una narrativa que transforma a los alumnos en agentes secretos, científicos o aventureros. Este tipo de estrategia tiene varias cualidades positivas como el hecho de poder adaptarse a cualquier contenido curricular, promover el trabajo colaborativo y en equipo, se desarrolla el pensamiento crítico y la habilidad para resolver problemas, mejoran la competencia verbal, plantea retos, trabaja el pensamiento deductivo y el alumno es el protagonista del aprendizaje, además de ser una estrategia muy atractiva para los estudiantes.

Para poder implementar estas herramientas en el aula, es una necesario que el docente tenga planificado lo que se requiere trabajar, teniendo claridad en los objetivos y en los aprendizajes que se pretende que logren los alumnos.

Díaz-Barriga, A. (2013). Menciona que el uso de las TIC en la educación normal tiene una influencia positiva en el pensamiento crítico de los estudiantes. Cuando se habla de pensamiento crítico, se hace referencia a ejercicios de cuestionamiento y de valoración, que permitan finalmente emitir un juicio o tomar una posición con respecto a un hecho, a un fenómeno o a una idea. Esto se da gracias al trabajo colaborativo en línea que presenta una estimulación en la construcción de conocimientos de los alumnos; los beneficios que brindan las TIC es que ayudan a desarrollar la imaginación, el pensamiento crítico, la creatividad y las ganas de aprender.

Dentro de los aspectos que más valoran los estudiantes del uso de las TIC en educación, está la facilidad para encontrar cualquier información a través de una búsqueda en internet, la optimización de recursos en la elaboración de los trabajos académicos y la facilidad para poder trabajar con otros compañeros a distancia.

Al interior del aula, y gracias a la incorporación de la tecnología también existe un cambio significativo donde el rol de profesor deja de ser el de transmitir los contenidos, a estimular la búsqueda autónoma del conocimiento por parte del estudiante, además se ha mejorado la comunicación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en especial entre estudiantes y docentes.

El desempeño adecuado en la vida del estudiante Normalista requiere que se adapte a las exigencias que conlleva adquirir una actitud crítica y reflexiva ante los diversos conceptos, puntos de vista, valores y métodos de estudio.

El pensamiento crítico permite tomar conciencia de lo que se estudia y puede ayudar a enfrentar los retos que se presenten en el proceso académico. La incorporación de las tecnologías a la educación, permite convertirlas en un medio que capte la atención y el interés de los estudiantes, fomentando el desarrollo de las habilidades tecnológicas para promover el pensamiento crítico.

Rugarcía, A. (1999). Menciona que el uso de la tecnología como estrategia de aprendizaje es positiva ya que las TIC, constituyen una poderosa herramienta didáctica que, constituye una mejora y tiene beneficios en el aprendizaje del alumno; una mejor comprensión, un importante acervo de conocimientos y la habilidad para usarlas y aplicarlas, además, estimula a los estudiantes logrando que sean los constructores de su propio aprendizaje.

Bajo el contexto actual donde la innovación tiene un papel relevante y el aprendizaje es desarrollar competencias, las Escuelas Normales han adoptado las TIC como una forma de educar y han demostrado ser un medio eficaz para lograr que los alumnos sean los protagonistas de su formación.

Del conocimiento al pensamiento crítico autónomo

El pensamiento se considera como un mecanismo mental en el que se va formando una estructura de ideas a partir de la concepción sobre algo o alguien mediante un proceso de construcción. Esta capacidad permite ordenar una serie de opiniones o de situaciones que conducen a establecer relaciones e interacciones entre ideas y posturas.

Dewey (2007), concibe el pensamiento como la relación que existe entre lo que sabemos, la memoria y lo que se percibe, y a partir de ello se van creando e infiriendo una sucesión de ideas que van conformando el pensamiento para conducir a un hecho o a una conducta.

Para Skinner (1991), bajo la teoría conductista, considera que el pensamiento es un proceso mental que conduce a la forma de actuar de las personas, donde la mente actúa como controladora a partir de la intervención de estímulos que conducen a una discriminación de un proceso conductual, situaciones que deben de ser analizadas para comprender el fenómeno del pensamiento y su consecuencia.

Entender la naturaleza del pensamiento ha sido objeto de estudio de diversos Filósofos, psicólogos y educadores. Para Hostos (1939), la escuela debería de tener la función directa sobre la mente de la niñez y de los adolescentes para mantener un orden racionado, considera que la finalidad es la formación del ser humano con razón plena, voluntad y sensibilidad, esta postura está relacionada con el conductismo que considera como eje principal el desarrollo cognitivo, concibiendo que la verdad existe cuando la persona activa y desarrolla sus facultades.

En los últimos años surgieron autores como Jean Piaget, Jerónimo Bruner, Lev Vigotsky, Robert Sternberg y corrientes de investigación y reflexión filosófica como los principios de la psicología y de otras disciplinas afines como la hermenéutica, que han desarrollado un modelo del pensamiento como fundamento en la acción educativa. La capacidad de pensar en torno al contexto biológico, natural e histórico cultural, son parte de apropiaciones que influyen en la percepción y la memoria para constituir significados y conocimientos del mundo desarrollando su propia noción.

Piaget (1980), defiende que el pensamiento es una actividad a nivel mental a través de imágenes y otros tipos de representaciones que deriva en una acción externalizada, convirtiendo la forma del pensamiento internalizado. El autor considera que el conocimiento debe de ser construido para posteriormente descubrirlo nuevamente.

De acuerdo al planteamiento teórico de Piaget en torno al conocimiento como consecuencia de la acción del pensamiento, considera que el desarrollo intelectual es la evolución que realiza el ser humano a través de estadios del pensamiento que se va dando en el desarrollo de las distintas edades a través de cuatro etapas que tienen su origen en el proceso mental del pensamiento.

Las contribuciones de Piaget es haber realizado un estudio sistemático del desarrollo cognitivo tratando de explicar los mecanismos y procesos de los niños que les permita desarrollarse para que puedan razonar y pensar usando hipótesis.

En la teoría cognitiva que propone considera tres componentes:

1. Etapas del desarrollo cognitivo (sensomotor, pre-operacional, operacional concreto y, operación formal).
2. Esquemas (constructivismo del conocimiento).
3. Procesos de adaptación que permítala transición entre etapas.

Con la edad, el desarrollo cognitivo de los niños avanza través de estadios que refiere como desarrollo intelectual de cuatro etapas diferenciadas:

1. Etapa senso-motora: que abarca del nacimiento a los dos años de edad.
2. Etapa pre-operacional, que va desde los dos años hasta lo siete aproximadamente.
3. Etapa de operaciones concretas de siete a los once años aproximadamente.
4. Etapa de operaciones formales que comienza en la adolescencia y se extiende en la edad adulta.

El pensamiento como acto de pensar propicia la formulación de juicios, y cuando transita al pensamiento libre e individual a través de la reflexión, se considera como pensamiento autónomo. Es importante considerar que el pensamiento autónomo este sujeto a las influencias del contexto que representan factores que contraponen su autonomía afectando a creencias y opiniones individuales. Sin embargo, este mecanismo permite a las personas tener la capacidad que ante esas circunstancias surjan criterios que permiten emitir juicios ante una situación a partir de las experiencias propias.

El pensamiento crítico refiere a una reflexión libre e individual que fortalece al pensamiento autónomo porque le da sustento a la autonomía y otorga independencia a la persona al darle criterio para tomar sus propias decisiones y ser responsable de las mismas sobre que creer y cómo actuar.

Mejía (2002), señala que para la toma de decisiones se tienen que evaluar alternativas cuestionando las posibles implicaciones y consecuencias que pueden tener los actos, haciéndose responsable de los resultados. El pensamiento crítico autónomo no garantiza lo absoluto como atributo, pues las condiciones del entorno y del conocimiento tendrán relación y estarán en constante dinámica que obligan a la persona a realizar procesos de análisis y reflexión de manera permanente y por lo tanto será crítica de ciertos temas de su dominio.

El conocimiento es promotor para desarrollar posturas de manera asertiva y coherente, de ahí la importancia de promover el pensamiento crítico autónomo en la formación escolar de los educandos, a través de la interacción en donde se cuestionen la validez de los temas para generar puntos de vista críticos acerca de los contenidos.

La interacción a través de la comunicación entre los profesores y los estudiantes favorecen el desarrollo del pensamiento crítico evitando la imposición del conocimiento y permitiendo la autonomía como gestión del nuevo conocimiento. Young (1990) plantea que el adoctrinamiento es el producto de ciertos patrones o estructuras entre alumno y profesor que inducen a los estudiantes a no desarrollar capacidades autónomas de pensamiento. Por lo tanto, el docente tiene la función de lograr la participación activa de la clase para generar nuevos conocimientos con fundamento en la reflexión.

Escenarios del pensamiento crítico en espacios educativos

La práctica docente dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje es un espacio formativo para desarrollar actividades que propicien la activación del pensamiento crítico de los estudiantes, es un espacio que contribuye a desarrollar no solo conocimientos, si no también capacidades de distinguir ante diversos escenarios la toma de decisiones desarrollando además de conocimientos y habilidades basadas en el razonamiento para emitir juicios.

El docente como mediador del conocimiento, y responsable de la planificación y organización de contenidos y materiales de los temas que se abordan en la clase tiene la oportunidad de crear ambientes áulicos que estimulen la flexibilidad de ideas con los estudiantes, construyendo un conocimiento enriquecido mediante la modificación de estructuras mentales que estimulen tanto la participación y la interacción fortaleciendo el nivel

cognitivo sobre todo cuando las temáticas de abordaje resultan complejas en lo intelectual, cultural y social.

Orru S. (2003) retoma la teoría de Reuven Feuerstein en relación a la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural, considera que las actividades del docente como mediador deben de ser practicas con niveles de complejidad atendiendo la capacidad de los estudiantes y aplicar actividades para focalizar funciones cognitivas. Este planteamiento obliga al profesor a revisar y plantear actividades y productos que estén encaminados al desafío de lograr autonomía de pensamiento para generar ideas novedosas que generen un pensamiento crítico.

La indagación constituye el espacio para actividades escolares en donde los estudiantes puedan ampliar sus conocimientos y desarrollen propuestas a partir de nuevos conceptos encontrados en la información. La investigación a través de la búsqueda del conocimiento científico cuestiona y explora mediante un proceso de reflexión para profundizar acontecimientos sociales llegando a construir argumentos con un pensamiento crítico.

Serán entonces, las instituciones formadoras quienes tienen la responsabilidad de ponerlo en práctica a través de los diversos modelos educativos, los elementos estructurales que fomenten las acciones del proceso de enseñanza por parte del profesorado desde el nivel básico escolar hasta los niveles de educación superior. Educar bajo la perspectiva crítica es tarea que requiere también, la participación de todos los actores gubernamentales y sociales, pues la escuela es solo un espacio que, si bien es el más importante, también requiere involucrar otros espacios como parte integral de formación social.

El contexto del pensamiento crítico en la educación.

Los catedráticos del nivel universitario con frecuencia se lamentan la falta de pensamiento crítico en los estudiantes, generalmente suelen escucharse comentarios como: "Los alumnos no piensan", "no saben analizar", "no entienden lo que leen", "no utiliza el saber" es así como lo considera Devia, (1994:58).

Según Paul y Linda (2006), consideran que una persona que piensa de forma crítica es aquella que tiene autonomía, es decir cuenta con criterio para tomar decisiones por sí mismo sin dejarse manipular por lo que otros piensen o digan. En el espacio educativo los docentes desean con atender alumnos

con estas características, pero dicho sea de paso realmente los catedráticos “quisieran”, pero en ocasiones las exigencias no llegan a un sentido crítico, por lo menos los profesores son reflexivos de su propia práctica docente.

Derivado de la reacción de algunos docentes de la escuela normal al momento de la presentación de los resultados del seguimiento al trabajo académico a distancia durante el confinamiento social, se ve ausente un pensamiento crítico con relación a la humildad intelectual, ya que desde la apreciación, para algunos docentes no es fácil reconocer los límites en habilidades y conocimientos de los estudiantes con respecto al uso de la tecnología en la educación, como tampoco resulta una opción el análisis de su propia práctica docente para corregir los desaciertos.

Algunas investigaciones, muestran que no todos los docentes de nivel superior cuentan con la habilidad de aplicar el pensamiento crítico, pues no muestran claridad en el dominio de estrategias que guíen a sus estudiantes hacia este fin. (Guzmán y Sánchez, 2008:195).

Freire (1996), refiere que el pensamiento crítico es pensamiento y acción, esta última se reconoce como una acción política que libera a los oprimidos, y también la plantea como una actividad mental única que tiene como propósito la comprensión del contexto y la pedagogía, reconociendo que se visualiza al currículum como un conjunto de contenidos que fueron creados por personajes diestros en la disciplina pedagógica y que debe entenderse como un proceso en el que intervienen los diferentes actores educativos.

El autor expone que el pensamiento crítico al ser pensamiento y acción considera a la realidad como el principio del acto de conocer, lo cimienta en el concepto de libertad presentando el reto de transformación a los procesos educativos. Bajo este concepto se busca que los docentes y los estudiantes dejen de ser objetos pasivos para convertirse en sujetos responsables, capacitados para conocer y plasmar su propia historia, hace una postulación en que enseñar exige respeto a los saberes de los demás, enseñar exige la corporación de las palabras por el ejemplo, enseñar exige respeto a la autonomía del ser del educando, enseñar exige seguridad, capacidad profesional y generosidad.

Desarrollar un pensamiento crítico como alumno brinda beneficios en el proceso de aprendizaje, por ejemplo, el que indague y cuestione las tareas escolares o del currículum, le motiva e inquieta a preguntar y conversar con algunos colegas, y esto a su vez promueve la investigación autónoma.

Villegas et al (2005) plantea como estrategias importantes para desarrollar el pensamiento crítico la pregunta como base y otras alternativas como:

La conversación y la discusión motivan al estudiante a una indagación y pretende construir las respuestas y las soluciones a las situaciones; así que preguntar, conversar, leer y escribir son actividades fundamentales en el aprendizaje, es el inicio del desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo en el aprendiz.

El reto actual en la educación ante las exigencias y cambios del mundo contemporáneo es el desarrollo del pensamiento crítico; para esto se requiere: llevar a los estudiantes a cuestionarse, a partir de la pregunta y luego como hábito cotidiano sobre la claridad lógica de sus conceptos y la coherencia con la que plantean sus ideas. Al mismo tiempo requiere motivar a los alumnos a realizar lectura comprensiva de textos que fortalezcan las acciones académicas de procesos de razonamiento filosófico, que rescaten el valor de la palabra, del lenguaje y del discurso como una forma de expresión adecuada entre los seres humanos.

Es recomendable estimular a los estudiantes a reconocer los puntos de vista de los demás, ver las situaciones desde otra perspectiva; plantearse diferentes soluciones a las situaciones problemáticas identificadas; exponer su punto de vista bajo otra mirada y reestructurar las propias opiniones con la de los demás; promover el diálogo, la escucha, la comunicación. El trabajo colaborativo y el respeto a las opiniones diferentes ayudan al estudiante en su proceso del desarrollo del pensamiento crítico.

La sociedad se encuentra en constante cambio y exige una actualización educativa que permita encajar a las exigencias del momento moderno para desarrollar un pensamiento crítico en todos los contextos. Dewey (1989) considera que "la sociedad no sería civilizada y la escuela no sería satisfactoria hasta que los jóvenes se convirtieran en investigadores como único método para enfrentar y tratar los problemas". Es importante adquirir el hábito de la reflexión, aun no teniendo la responsabilidad de enseñar, es necesario aprender a pensar y pensar bien, si bien se dice que reflexionar es un hábito de tendencias innatas originales, en el escenario educativo es necesario que los enseñantes y aprendices reconozcan de que se debe servir y apoderarse para no perder el rumbo y tratar de imponer un hábito antinatural desde afuera, en vez de orientar las tendencias innatas hacia su mejor realización con el fin de coadyuvar a este hábito de reflexión que le conduzca a desarrollar el pensamiento crítico.

El pensamiento crítico es un comportamiento innato en los seres humanos; por esta razón se considera necesario que los docentes de la Escuela Normal impulsen a los estudiantes por medio de actividades didácticas a ejercitar y utilizar el pensamiento crítico de manera natural y de forma cotidiana, con la responsabilidad de contribuir a la conformación de la sociedad del conocimiento.

El reto de la enseñanza digital en la formación docente

A finales del siglo XX, con el auge del proceso de la globalización, surgió la era de la conectividad que tiene como antecedente la sociedad tecnológica también conocida como sociedad digital, expresiones como aldeas globales, dieron inicio al surgimiento de una nueva forma compleja del desarrollo social que se caracterizó en sus inicios por una dinámica complicada de todos y para todos. Con el internet como herramienta principal indiscutible, el desarrollo de la cultura, la economía, la política y sobre todo la educación. Las sociedades fueron cambiando y aparece el término de la sociedad de la información con la presencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

La Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Tecnología (UNESCO), en su sitio web oficial, señala que una de sus funciones es orientar las políticas internacionales con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible de los países adscritos en la organización, reconoce que “las tecnologías de la información y la comunicación pueden complementar, enriquecer y transformar la educación”, donde el uso de la tecnología puede ser el acceso universal de la educación que permita reducir las brechas de aprendizaje y mejorar la eficacia y conveniencia del aprendizaje a través de la gestión y administración de la educación, proponiendo políticas y directrices en los diversos niveles educativos.

La organización considera que las TIC, pueden apoyar en el alcance del logro de metas propuestas en la agenda educativa para el 2030, para que sean incorporadas en los sistemas educativos a través de políticas de prácticas idóneas a cada contexto cultural para ampliar y mejorar la educación, compartiendo las experiencias exitosas en otros países, con la finalidad de lograr practicas idóneas, y analizar nuevas perspectivas para proponer recomendaciones.

En este sentido, la UNESCO precisa una redefinición en la función de los docentes para integrar las TIC en la enseñanza y el aprendizaje a través de la planificación y aplicación de las tecnologías, para mejorar y fortalecer el aprendizaje “Los sistemas educativos deben de actualizar y mejorar regularmente la preparación y la formación profesional del personal docente y velar por que todos los profesores puedan sacar partido de la tecnología con fines educativos”.

La enseñanza con el uso adecuado de tecnologías de la información y comunicación conduce a formar a estudiantes con mejor pensamiento crítico y con la posibilidad de desarrollar competencias y habilidades para una necesidad apremiante del mercado laboral educativo, cada vez más exigente con perspectiva competente que requiere la globalización. En el que se habrá de reconocer la importancia de la función del docente en el aprendizaje mediado por la tecnología, donde siguen convergiendo las teorías educativas como el conductismo, constructivismo y socio constructivista, procesamiento de la información, aprendizaje situado y la teoría sociocultural, entre las principales.

El desafío de la práctica docente y el análisis de resultados

Ante los retos que en la actualidad enfrenta la sociedad a nivel global frente a la pandemia del Coronavirus *SARS-COV-2/COVID-19*, se hizo urgente que los gobiernos y las instituciones establecieran las medidas adecuadas para proteger a la ciudadanía poniendo en marcha el cierre temporal de actividades no esenciales, especialmente las educativas, puesto que representa una alta vulnerabilidad de contagio por la interacción directa de los estudiantes y profesores en los salones de clase quedando en riesgo su salud.

Como consecuencia, los centros educativos en México y en cada uno de los estados de la nación tuvieron la imperiosa necesidad de buscar alternativas para sustituir la educación presencial y buscar el mecanismo emergente de trabajo a distancia para que los estudiantes desde sus domicilios continuaran su formación académica. Lo que generó, que los docentes y los estudiantes se conflictuaran, puesto que requería el dominio de tecnología específica para trabajar a través de este mecanismo, no obstante que en algunos casos ya contaban con conocimientos sobre herramientas de trabajo virtual. Sin embargo, el tránsito repentino entre lo presencial y a distancia implicó un conflicto para atender el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido la Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes “José Santos Valdés”, y acatando las indicaciones de las instancias educativas nacionales, estatales y locales, estableció mecanismos que permitieran garantizar terminar con éxito el semestre “B”, comprendido del 10 de febrero al 20 de julio del presente año y que corresponde al ciclo escolar 20-21. Constituyendo un reto para los docentes, estudiantes y directivos para desarrollar esfuerzos en conjunto para atender los planes y programas de estudio, usando la tecnología y sobre todo abogar a las voluntades de los docentes para atemperar al máximo posible los efectos negativos sobre los aprendizajes durante el periodo que dure la contingencia provocada por la pandemia mundial.

La instancia institucional de la escuela normal, y ante la experiencia y sugerencia de la docente responsable del área de docencia, se transitó a la impartición de clases con uso de plataformas a distancia a través de las aplicaciones gratuitas de Google como classroom, drive y meet, principalmente, ya que se ajustaban a la nueva dinámica de trabajo. Es de esta manera como las autoridades en conjunto determinaron su uso de manera institucional.

La UNESCO (2013), aludiendo a Lugo (2008) diserta que: la introducción de las TIC en las aulas pone en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles, especialmente, para los alumnos y docentes. Los primeros, gracias a estas nuevas herramientas, pueden adquirir mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, lo que obliga al docente a salir de su rol clásico como única fuente de conocimiento. “Esto genera incertidumbres, tensiones y temores; realidad que obliga a una readecuación creativa de la institución escolar” (p.16).

Frente a este desafío fue como los docentes iniciaron el reto de trabajar de manera imprevista pese a la brecha tecnológica que se presenta para cumplir con la misión de atención académica y cumplimiento docente para desempeñar su función con las exigencias profesionales que los estudiantes requieren, surgiendo la necesidad por parte de las autoridades de dar seguimiento del cumplimiento, calidad e impacto del trabajo a través de las aplicaciones señaladas, con la finalidad de garantizar en la mejor medida posible los resultados planteados.

Se quiso conocer la temporalidad, constancia y la forma en que los docentes de la institución enfrentaron la incertidumbre del trabajo académico con aplicaciones virtuales de google, para desarrollar las actividades de cumplimiento y atender los contenidos de los cursos y/o asignaturas, con

la intención de reconocer las necesidades en la habilitación y desarrollo de competencias en el campo tecnológico de los docentes formadores que fortalezcan la capacidad de enseñanza y del propio autoaprendizaje para facilitar el conocimiento de los estudiantes normalistas.

El propósito de la investigación fue conocer el nivel de cumplimiento de los docentes en el desarrollo del trabajo académico que marcan los contenidos de los programas de los cursos y/o asignaturas, mediante el uso de las aplicaciones académicas de la plataforma Google, así como su participación en las reuniones de academia y la frecuencia de la entrega de planeaciones didácticas; por otro lado conocer la opinión de los estudiantes sobre el desempeño de los profesores y las condiciones tecnológicas para atender las clases de manera virtual y el reconocimiento de los retos de los docentes involucrados en su formación continua con respecto a las herramientas usadas en el semestre.

Los sujetos de estudio fueron 79 docentes que pertenecen a la plantilla de la escuela normal y que impartieron cursos y/o asignaturas en los planes de estudio 2018 y 1999 respectivamente en el semestre "B" en las diferentes licenciaturas y especialidades. Participaron 571 estudiantes que integran la matrícula estudiantil, inscritos en las diferentes licenciaturas y especialidades.

Para reconocer y detectar cuál es la población de maestros que manejan las herramientas y los que no las identifican, se realizó una investigación cuantitativa utilizando un diseño transaccional para la recolección de datos en un solo momento, en un tiempo único de corte exploratorio.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014) el enfoque cuantitativo "utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías" (p.4). Así mismo, estos autores mencionan que "un estudio exploratorio se efectúa cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes" (p.91).

Considerando que los profesores investigadores son parte de la población docente, se consideró el paradigma de análisis que plantea Vasilachis (2006) en estrategias de investigación cualitativas, que afirma que "las investigaciones y los investigadores cualitativos abordan sus estudios con determinados paradigmas o cosmovisiones, es decir, con un conjunto básico de creencias o presunciones que los orientan". (p.47) Convirtiendo la metodología de investigación en mixta.

Para orientar la investigación se plantearon interrogantes que dirigieron el seguimiento y análisis del trabajo de los docentes:

¿Cómo, cuánto y de que forma el uso de plataformas virtuales apuntalaron al cumplimiento y trabajo académico de los docentes formadores?

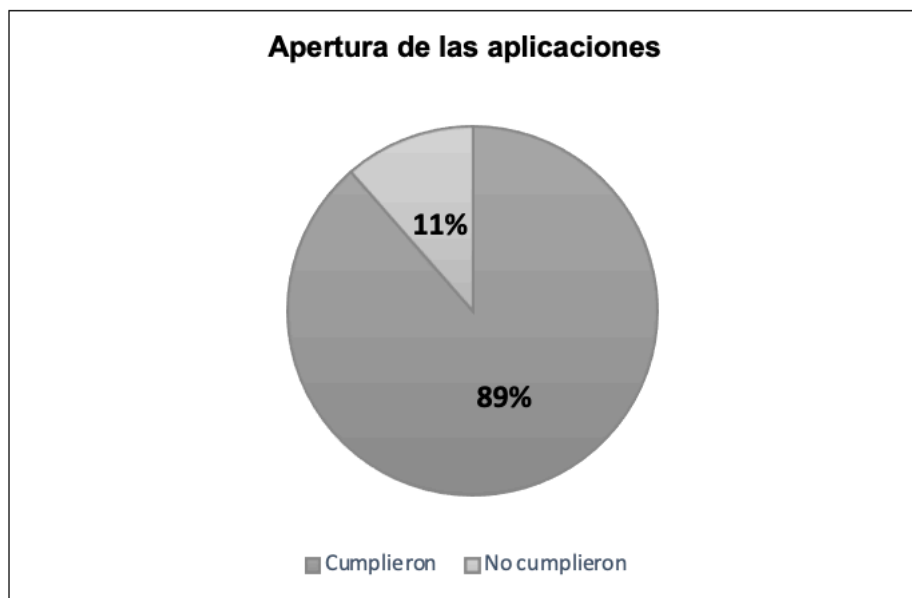
- * ¿Cuántos docentes se involucraron en el uso de las herramientas virtuales de classroom y Meet para el desarrollo de clases?
- * ¿Con qué frecuencia el docente atendió el trabajo y progreso de cada alumno brindando retroalimentación?
- * ¿Con qué constancia el docente a través de google meet participó en las reuniones de academia?
- * ¿Qué opinan los estudiantes acerca del trabajo de los docentes a través del uso de las aplicaciones de classroom y meet, así como de otras herramientas tecnológicas?
- * Desde la opinión de los docentes ¿qué falta por conocer en el manejo de medios virtuales que sirvan para ofrecer clases a los alumnos bajo el modelo binario?

El procedimiento que se desarrolló para el análisis y seguimiento fue en un inicio la selección de los sujetos de estudio, se recabó la información de los 79 docentes que se encontraran frente a grupo en alguno de los cursos durante el Ciclo Escolar 20-21 en semestre B. Se recabo el dato de la matrícula que se encuentra vigente en la institución; posteriormente se dio seguimiento semanal al trabajo académico de los formadores y su constancia en el uso de las plataformas classroom en cada una de los cursos que atendían, se observó la constancia a reuniones de academia a través de meet, a la par se diseñó y aplicó un cuestionario a los alumnos donde brindaron opinión acerca del desempeño de los formadores sobre el uso de herramientas classroom y meet.

Después de analizar los resultados del seguimiento y el instrumento aplicado a los alumnos se encontró que la edad de los docentes es una variable y que influye de manera muy marcada, además la actitud frente a los desafíos, también fue otra variable porque parte de los profesores aun siendo jóvenes no mostraron interés en la autorregulación, o por lo menos acercarse al apoyo que se brindó por parte del gobierno institucional en la habilitación de

dichas herramientas; los comentarios al indagar la razón eran que no fueron capacitados formalmente por parte de la institución y que esperarían que ocurriera para involucrarse.

Figura 1. Apertura de las aplicaciones Classroom, Drive y Meet para uso y registro de actividades académicas



Fuente: revisión de las aplicaciones compartidas con el área de Docencia

Después de analizar los datos y los resultados del instrumento aplicado, se encontró que del total de 79 docentes que estuvieron frente a los cursos en el semestre B ciclo escolar 2019-2020, 9 maestros no se involucraron en las actividades académicas usando las herramientas Google indicadas, respondieron no contar con las habilidades necesarias y que además la institución no los había capacitado para ello, demostrando no estar dispuestos a la metacognición y autorregulación, mientras que 70 docentes evidenciaron en sus respuestas la decisión de desarrollar conciencia y control sobre los procesos de pensamiento y aprendizaje, representando así que el 11 % de los catedráticos no trabajaron con dichas herramientas mientras que el 89% enfrentaron el desafío con decisión y compromiso ante esta plataforma; algunos comentarios rescatados de los docentes que trabajaron con la exigen-

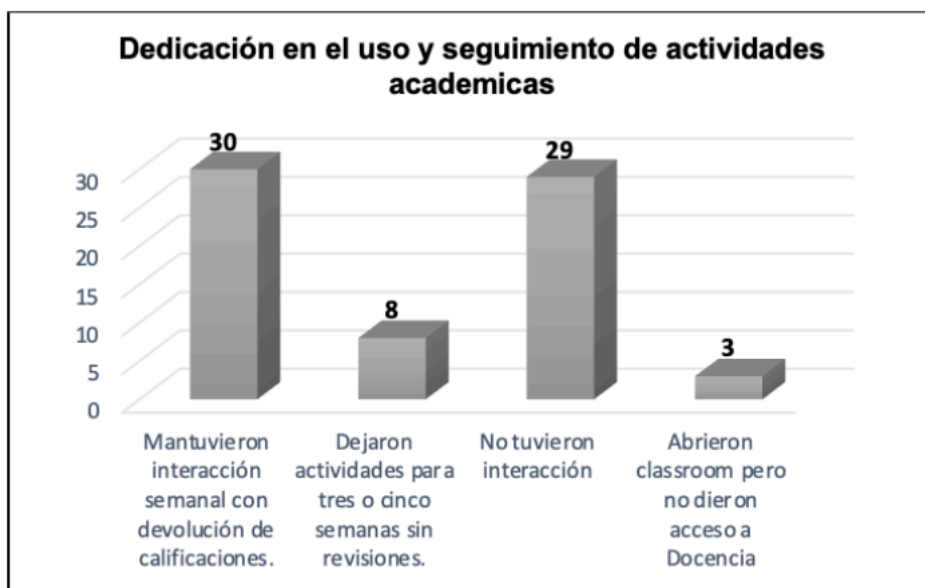
cia señalaron: “aprendí de mis compañeros docentes y de los alumnos ya que aportaron ideas y experiencias que enriquecieron mi conocimiento en torno a las vicisitudes que nos enfrentamos del trabajo en un entorno virtual”.

Los autores Marzano y Pickering (2005) quienes ubicaron la metacognición como hábitos mentales productivos, declararon que los estudiantes demuestran de manera consistente, la capacidad de utilizarlos para aprender en cualquier situación y que entienden cuándo y por qué es necesario utilizar hábitos específicos. Estos autores categorizaron esos hábitos mentales como: pensamiento crítico, pensamiento creativo y pensamiento autorregulado.

La conciencia metacognitiva de acuerdo con Säälik (2016) establece una mediación entre todas las formas conocidas de aprendizaje para seleccionar una de ellas, identificar cuál de ellas es la más útil y hacer un cambio si es necesario. De acuerdo con la autora, algunas estrategias de aprendizaje se denominan estrategias metacognitivas si contribuyen a niveles altos de conciencia, si promueven la comprensión, si incluyen atributos de monitoreo o si se derivan de cualquiera de los componentes mencionados de la metacognición.

El pensamiento crítico, señala Campos (2007), es consustancial a la naturaleza humana, se desarrolla en cada individuo en grados diferentes, pero todo ser humano cuenta con características de este tipo de pensamiento, reconoce una habilidad consciente, sistemática y deliberada que utilizan los individuos para la toma de decisiones; es aplicable en toda la vida profesional y personal.

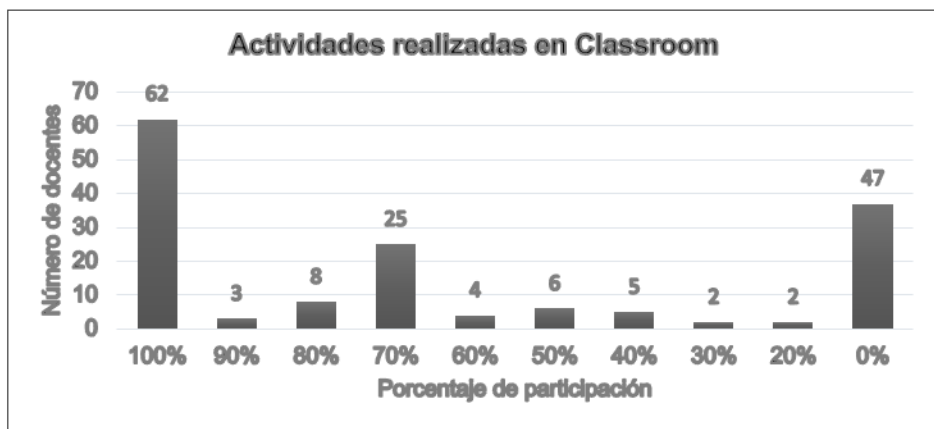
Figura 2. Seguimiento al trabajo docente con el uso de las aplicaciones classroom, drive o en su caso correo electrónico



Fuente: revisión de las aplicaciones compartidas con el área de Docencia

De los 70 docentes que mostraron interés y dedicación en las aplicaciones de Google, el 43% que representa a 30 docentes, evidencian trabajo con los estudiantes, mostrando actividades con devolución de retroalimentaciones y calificaciones, mientras que 29 docentes que corresponde al 41% no tuvieron ningún tipo de interacción con los estudiantes y ellos usaron las plataformas como repositorios de materiales. Algo similar sucede con 8 profesores que dejaron actividades entre tres a cinco semanas sin que se evidenciaran revisiones ni calificaciones esto constituye el 11% y 3 docentes entraron a la aplicación de las herramientas pero no dieron acceso al área de Docencia para el seguimiento y evaluación de las actividades, la reflexión que se rescata en estos resultados es que el 57 % de los docentes requieren habilitación en el uso de dichas herramientas

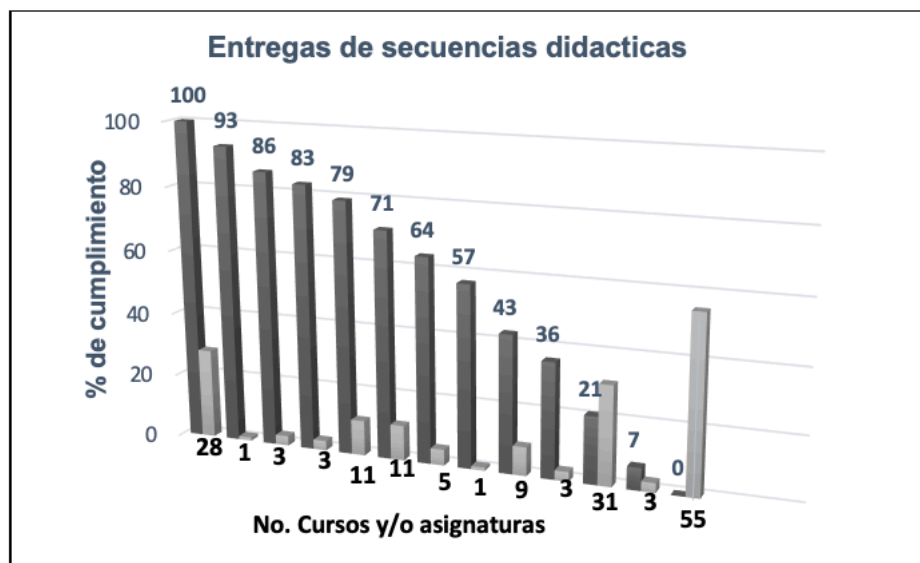
Figura 3. Porcentaje de actividades académica realizadas con la aplicación classroom, por curso y/o asignatura



Fuente: revisión de la aplicación classroom compartidas con el área de Docencia

En el semestre se encontraban en operación 18 grupos de las diferentes licenciaturas y semestres; en cada grupo se imparten 8 cursos y/o asignaturas, cinco grupos de octavo semestre dando un total de 164; la herramienta classroom permite revisar la periodicidad con la que el docente atiende a sus grupos y cursos y/o asignaturas cuando se considere necesario así que en ese seguimiento y de acuerdo a la información que arroja, se encuentra que 62 maestros tuvieron interacción de manera permanente, representada por el 100%; 3 con el 90%; 8 con el 80%; 25 con el 70%, 4 con el 60%; 6 con el 50%; 5 con el 40%; 2 con el 30%; 2 con el 20% y finalmente se representa a 47 cursos y/o asignaturas sin actividades, que tienen relación con los 9 docentes que no trabajaron en plataforma y 3 más, que no reportaron las actividades al área de docencia.

Figura 4. Cumplimiento de entregas de secuencias didácticas



Fuente: secuencias didácticas recibidas en el área de Docencia vía correo electrónico

La planeación de secuencias didácticas es la parte medular en la propuesta de enseñanza del docente, es un instrumento para organizar las actividades docentes en el aula y para cumplir los propósitos que lleven al aprendizaje.

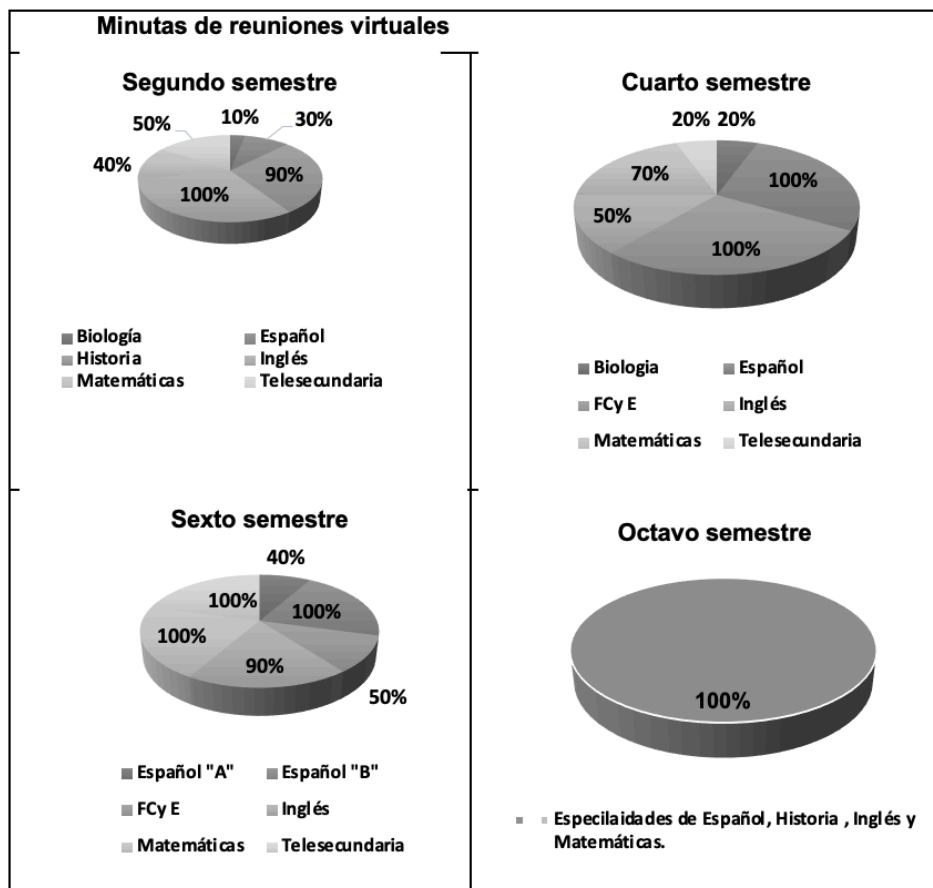
Las situaciones de enseñanza están condicionadas por la inmediatez y la imprevisibilidad, por lo tanto, la planeación permite: reducir el nivel de incertidumbre y también anticiparlo que sucederá en el desarrollo de la clase, brindando coherencia y rigurosidad al trabajo pedagógico en pro de un programa de estudio.

Una planeación didáctica brinda al docente la oportunidad de poder reflexionar sobre su práctica y no solo confiar en su buena disposición, vocación, manejo de grupo o conocimientos de los contenidos, sobre esta variable de seguimiento y evaluación se observa una clara oportunidad de mejora.

Lule (2003) señala que la práctica docente se compone de actividades de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan en el aula, de acuerdo con una planificación e incluyen el apoyo a los alumnos en torno a un contenido programático. Por esto es relevante que las instituciones educativas fomenten la acción de la planeación como parte del trabajo cotidiano del profesor.

El análisis muestra que del total de 164 cursos y/o asignaturas que se impartieron durante el semestre los resultados de entregas de secuencias didácticas vía correo electrónico al área de docencia fueron de la siguiente manera: 28 se entregaron al 100%; 1 al 93%; 3 al 86%; otros 3 al 83%; 11 al 79%; 11 más al 71%; 5 al 64%; 1 al 57%; 9 al 43%; 3 al 36%; 21 al 21%; 3 al 7% y finalmente de 55 cursos y/o asignaturas no se recibieron a docencia por ningún medio electrónico.

Figura 5. Cumplimiento de entrega de minutas de reuniones virtuales de academia



Fuente: minutas depositadas en Drive por parte de los coordinadores de las academias

Para Díaz Frida (1987: 56) "El trabajo colegiado es un medio fundamental para conformar un equipo capaz de dialogar y concertar, de compartir conocimientos, experiencias y problemas en torno a asuntos y metas de interés común".

Así que el trabajo colegiado que se realiza a través de las reuniones de academia en la institución representa una actividad necesaria para atender a los estudiantes, éstas se programan desde el inicio de cada semestre, a su vez se elabora un proyecto que dirija acciones a la atención de necesidades de los grupos en el ámbito académico o canalización psicológica con la intención de minimizar la deserción y el abandono escolar.

Es importante la asistencia de todos los miembros a estas reuniones, y se propuso que en tiempo de confinamiento social no se detuviera la actividad, por lo tanto, se propuso a realizar dichas reuniones de forma virtual usando videollamadas con la herramienta meet.

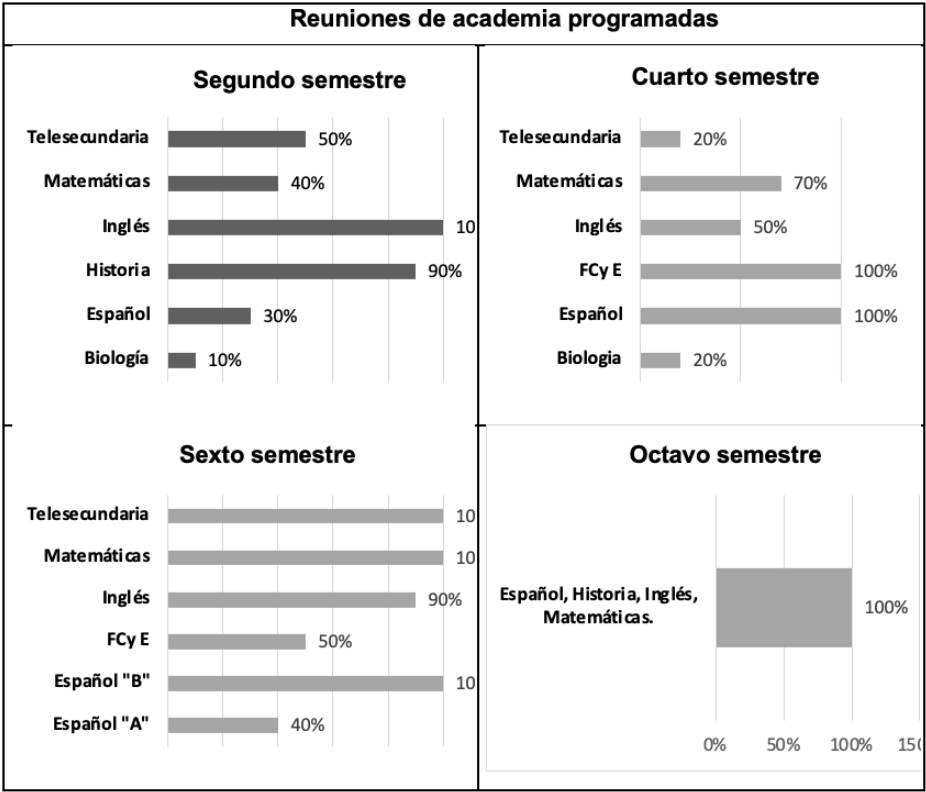
En relación al segundo semestre, la academia de biología cumplió en un 10 % con la programación y seguimiento a las reuniones de academia, la academia de español cumplió en 30 % de las reuniones, con respecto a Historia cumplió en un 90 %, la academia de inglés cumplió en un 100 %, en matemáticas el cumplimiento fue de un 40 % y la academia de Telesecundaria asistió en un 50 por ciento.

En el cuarto semestre, en Biología el cumplimiento fue de 20 %, Español al 100 %, Formación Ética y Ciudadana en 100 %, la academia de inglés en 50 %, matemáticas en un 70 % y Telesecundaria en 20 %.

En relación al sexto semestre, el cumplimiento y organización de academias fue el siguiente; la academia de español grupo A, fue de 40 %, de español grupo B, fue de un 100 %, Formación Cívica y Ética fue de un 50 por ciento, de Inglés fue de un 90 %, matemáticas en un 100 %, y Telesecundaria fue de un 100 por ciento.

Finalmente, en octavo semestre, la organización de las reuniones de academia se cumplieron al 100%.

Figura 6. Porcentaje de asistencia a reuniones de academia programadas en el semestre



Fuente: minutas depositadas en Drive por parte de los coordinadores de las academias

En el segundo semestre, los resultados muestran que la academia de biología cumplió en un 10% con la programación y seguimiento a las reuniones, la academia de español en 30 % de las reuniones, con respecto a Historia en un 90 %, la academia de Inglés cumplió 100 %, en Matemáticas el cumplimiento fue de un 40 % y la academia de Telesecundaria que asistió en un 50 %.

En cuarto semestre, las academias tuvieron los siguientes resultados; Biología cumplió en un 20 %, Español en 100 %, Formación Ética y Ciudadana en un 100 %, la academia de Inglés en 50 %, Matemáticas en un 70 % y Telesecundaria en un 20 %.

En el sexto semestre, el cumplimiento y organización de academias fue el siguiente; la academia de español grupo A, fue de 40 %, de español grupo B,

fue de un 100%, Formación Cívica y Ética fue de un 50 por ciento, Inglés fue del 90 %, Matemáticas en un 100%, y Telesecundaria fue de un 100 por ciento.

En octavo semestre, la organización y cumplimiento en reuniones de academia fue de un 100 %.

Con la intención de rescatar la opinión de los alumnos de la institución a cerca del trabajo docente por medios virtuales se aplicó un cuestionario, en él se evidencia el reconocimiento al trabajo de algunos docentes formadores y también la preocupación por aquellos que no se han comprometido al seguimiento académico por medio de las bondades de los recursos tecnológicos.

El cuestionario se envió a los correos en formato google de los 571 estudiantes matriculados en la institución, y se recibió la respuesta de 224 alumnos, quienes representan el 40.1 % de la población estudiantil.

Entre las respuestas de postura crítica de los estudiantes, las más frecuentes mencionan lo siguiente: “nos gustaría contar con el cien por ciento de docentes que estén dispuestos a dar seguimiento al trabajo en plataforma”, “que sean comprometidos a cumplir con la devolución de resultados y evaluaciones sobre todo en tiempo estipulado en la plataforma”, “que den seguimiento al trabajo de forma permanente en classroom”, “que las indicaciones de los docentes sean claras sobre el trabajo asignado en medios virtuales”, “nos gustaría que no nos dejen actividades y luego nos olviden por largo tiempo”, “que conozcan más sobre las bondades de las plataformas con las que estamos trabajando y que sus actividades no siempre sean las mismas”, “que todos los maestros aprendan el uso de TIC, TACS y demás herramientas que apoyen el trabajo académico”.

Con las opiniones vertidas por los alumnos, se concluye que es necesario la habilitación de los docentes en medios tecnológicos educativos y académicos a la brevedad para atender el reto que ha implicado el trabajo a distancia.

Es sensato reconocer el compromiso que los docentes mostraron ante el reto de cumplir con su trabajo a través de actividades con medios tecnológicos, se valora la disposición, metacognición y autorregulación frente al desafío planteado, así mismo se reconoce la sinceridad manifestada en la entrevista donde expresaron su interés por participar en cursos de actualización tecnológica para desarrollar su labor de mejor manera.

Conclusiones

De la plantilla docente con funciones frente a grupo, 70 docentes hicieron la apertura de classrrom o drive, y uso de meet para las reuniones de academia; de los cuales uno de ellos utilizó la plataforma site, sin embargo 9 docentes no realizaron ningún registro de otra herramienta virtual de acuerdo a lo reportado y supervisado por el área de docencia.

De los 70 docentes que abrieron cuentas de las herramientas de Classroom o Drive, el 43% cumplió con la revisión, retroalimentación y devolución de calificaciones de las actividades académicas, mientras que el 41 % no tiene evidencias en sus espacios de interacción con los estudiantes de las actividades de su curso y/o asignatura. El 11% dejaron actividades hasta 5 semanas sin dar seguimiento al trabajo académico, lo que significa el abandono de su quehacer académico y atender en tiempo y forma a los estudiantes para el aprovechamiento de los conocimientos. Desafortunadamente 3 docentes optaron por no compartir la liga de las aplicaciones que se supone estaban trabajando, lo que implicó que Docencia no tuviera la posibilidad de valorar el seguimiento de su trabajo.

De acuerdo al porcentaje de registro actividades realizadas en la aplicación classromm para cumplir con el trabajo docente, la exploración realizada por docencia por curso y/o asignatura, muestra que 73 cursos impartidos por los maestros atendieron a los estudiantes de manera aceptable entre el 80 y 100%, mientras que 35 profesores quedaron entre el 50 y 70% de interacción; 9 cursos con 5%, y finalmente un 29% que involucra a 47 cursos y/o asignaturas que no se tuvo la posibilidad de revisar puesto que no utilizaron la aplicación, y corresponde a los 9 docentes que no hicieron ningún actividad académica a distancia; 3 docentes que no reportaron a Docencia el enlace para dar seguimiento; Dos casos que realizaron actividades en Drive y en Site y finalmente algunos casos aislados que trabajaron con correo electrónico. En términos globales se puede considerar que solo el 38% de los cursos y/o asignaturas fueron atendidos en 82% de promedio, que corresponde a la atención con los estudiantes entre el 64 y 100%, lo que significa un porcentaje por debajo de la media. Cabe destacar que en este último análisis no fueron considerados los cursos impartidos por docentes que no registraron sus actividades en la aplicación de classroom.

En relación a las minutas de las reuniones virtuales de trabajo académico, de los 19 grupos que corresponde a los segundos, cuartos, sextos y octavo

semestre, se destaca que 10 de las academias entregaron en tiempo y forma con cumplimiento entre el 70 y el 100% que representa la media del total, por otro lado y en orden de incidencia de la falta de entrega, se encuentran las siguientes: Biología segundo y cuarto semestres; Telesecundaria segundo y cuarto semestres; Español de segundo y Español sexto "A"; Matemáticas segundo semestre e Inglés y Formación Cívica y Ética de cuarto y sexto semestres. Lo anterior indica que se deben de reforzar los mecanismos para que el equivalente a la mitad de las academias de los grupos entreguen en tiempo y forma los acuerdos y asuntos relacionados con el quehacer educativo, a fin de que el área de Docencia cuente con los elementos para atender de manera oportuna lo relacionado a temas que requieran pronta atención.

Con relación a la entrega de planeaciones bajo la modalidad virtual, se requiere que los docentes asuman con mayor responsabilidad la entrega y seguimiento de esta herramienta que apuntala el logro de propósitos de los planes de estudio de cada curso.

Se considera urgente enfatizar en la asistencia a las reuniones de academia programadas, por lo que representa y el impacto de las acciones en los proyectos del semestre.

Propuestas de atención

Derivado de las conclusiones realizadas en el uso de las plataformas, se plantearon propuestas de acciones viables que se puedan implementar frente a la actual necesidad y responsabilidad de continuar el semestre con las mejores condiciones y lograr los mejores resultados.

- * Aprovechar el uso de las herramientas google para educación, son paquetes de herramientas diseñadas para permitir que los educadores y los estudiantes innoven y aprendan juntos. Lo más importante es que el servicio es gratuito y suficiente para los grupos de trabajo.
- * Se plantea actualizar y/o capacitar a los docentes en el uso de las herramientas de google para potencializar su uso. Entre las principales aplicaciones; Classroom, meet, drive, formularios, sites, foros de clase, podcasts y kit para cursos.

La propuesta anterior fue atendida al termino del semestre B, Ciclo escolar 2019-2020 en los talleres inter semestrales que organiza la institución de manera interna, donde se desarrolló un taller de forma virtual para habilitar a los académicos de la institución con una asistencia del 90 por ciento de los docentes.

En un segundo momento se plantea la capacitación integral del docente en el orden tecnológico, actualizado su saber específico en docencia virtual, se propone atender a través de cursos talleres los siguientes contenidos:

- * *Pedagogía y didáctica de la virtualidad*. Con la finalidad de fortalecer las estrategias de enseñanza y aprendizaje a distancia y bajo el enfoque del modelo de competencias del plan de estudios 2018.
- * *Diseño instruccional de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA)*. Para desarrollar competencias y habilidades en el saber hacer en Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para crear objetos mediáticos, (fotos clip, videos): objetos informáticos (esquemas, graficas, textos y audios); objetos de aprendizaje (simulador, juego didáctico), y generar ambientes binarios en su enseñanza.
- * *Competencia técnica y tecnológica para la enseñanza*. A través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para *la innovación como parte de su práctica docente*.

La sociedad actualmente está viviendo nuevos cambios sociales, culturales, económicos y una constante reconfiguración, incurren y trastocan de forma inevitable e importante al contexto educativo, como nos expone Tejada, “educarse hoy exige adaptarse cultural, social, laboral, profesional y personalmente al ritmo del cambio y su velocidad, cifrado en nuevas claves de concepciones culturales, de producción, de relaciones sociales, económicas e industriales...” (2002a: 30).

Oei (2008) Metas educativas 2021 donde se dice que “La ilusión de que las TIC podían ser la llave para resolver gran parte de los problemas educativos y para dar un rápido impulso a la calidad de la enseñanza se ha ido desvaneciendo ante los grandes retos pendientes y la dificultad de modificar la organización de las escuelas y la forma de enseñar de los profesores. Sin embargo, nuevas reflexiones, modelos e iniciativas están surgiendo y permiten albergar renovadas expectativas”.

Así entonces queda de manifiesto la necesidad y oportunidad de actualizar a los catedráticos de la institución con herramientas tecnológicas educativas frente a las necesidades de los estudiantes del siglo XXI nativos en este campo.

Referencias

- Campos, A. (2007). *Pensamiento crítico. Técnicas para su desarrollo*. Bogotá, Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio.
- Castells, M. (1996). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. México, DF. Siglo XXI Editores.
- Dewey, J. (2007). *Como pensamos*. Barcelona, España. Paidós América.
- Díaz, F. (1985). *Aproximaciones metodológicas y diseño curricular para la educación*. México, DF. Trillas.
- Díaz, A. (2013). *TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica*. Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES), IV (10), (pp. 3-21).
- Fernández, D., Neri, C. (noviembre de 2014). El uso de las TICs y los estudiantes Universitarios. *Memorias del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. OEI. Buenos Aires, Argentina.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México, DF. McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Lule, M. (2003). *Analizar la práctica docente con dimensiones constructivistas: una experiencia de observación*. Xalapa. México. Universidad Veracruzana.
- Marzano, R. J. & Pickering, D. J. (2005) *Dimensiones del aprendizaje. Manual para el maestro*. (2ª ed). ITESO. México.
- Mejía, A. (2002). *La generación de autonomía en el salón de clase*. Bogotá. Centro Interdisciplinario de Estudios Regionales (CIDER).
- OEI. (2008), Metas Educativas 2021: *La educación que queremos para la generación de los Bicentenarios*. Madrid, España.
- Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Tecnología (UNESCO). Página oficial. Recuperado de <https://es.unesco.org/about-us/introducing-unesco>

- Orru, S. (2003). Reuven Feuerstein. *Teoría de la modificabilidad cognitiva estructural*. Revista de educación. Num. 332.
- Piaget, J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. Barcelona, España. *Academia*.
- Prensky, M. (2010). *Nativos e Inmigrantes Digitales*. Cuadernos SEK 2.0. Institución Educativa SEK, Distribuidora SEK, S.A. (pp. 1-21).
- Romero, L. Utrilla, A. Utrilla, V.M. (2014). *Las Actitudes Positivas y Negativas de los Estudiantes en el Aprendizaje de las Matemáticas, su Impacto en la Reprobación y la Eficiencia Terminal*. RA XIMHAI. Vol. 10, Número 5. Julio-Diciembre.
- Rugarcía, A. (1999). *Los valores y las valoraciones en la educación*. (2ª ed.). México, DF. Trillas.
- Säälík, Ü. (2016). Reading literacy performance: *Metacognitive learning strategies matter, schools have effect on student outcomes*. Recuperado de: http://193.40.4.3/bitstream/handle/10062/51602/saalik_ylle.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Skinner, B. (1991). *El análisis de la conducta; una visión retrospectiva*. México, DF. Noriega/Limusa.
- Tejada, J. (2002). *El docente universitario ante los nuevos escenarios: implicaciones para la innovación docente*. *Acción Pedagógica*, vol 11, N° 2, (pp. 30-42).
- UNESCO. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y El Caribe*. Recuperado de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/tic_sesp.pdf
- Vasilachis, I., Ameigeiras, A., Mallinaci, F. y Quaranta, G. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona, España. Gedisa.
- Young, R. (1990). *A Critical Theory of Education: Habermas and Children's Future*. New York, Teachers College.

Formación ubicua y pensamiento crítico

Teresita Elizabeth Fernández Franco

Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes

misstery@ensfa.edu.mx

Mario Macías Salce

Universidad Panamericana, Campus Aguascalientes

mmsalce@up.edu.mx

Resumen

La era digital en que se vive actualmente, exige la habilidad en el uso de herramientas tecnológicas que facilitan el trabajo de enseñanza-aprendizaje entre los alumnos y docentes, pero a su vez, el pensamiento crítico entre la comunidad estudiantil se ve amenazado por la facilidad con la que se obtiene información desde los dispositivos electrónicos en todo momento y en todo lugar. Esto permite obtener información específica que no genera conocimiento ni promueve el análisis profundo de la información.

Es importante el desarrollo de plataformas y aplicaciones que promuevan el pensamiento crítico por medio de estrategias que se puedan aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que el docente deberá utilizar para fomentar el desarrollo de análisis crítico entre los estudiantes. Se mencionan algunos elementos para la resolución de problemas, aportando ideas propias entre los estudiantes y haciendo uso de herramientas tecnológicas.

El pensamiento crítico y la implementación de las tecnologías en la formación ubicua son esenciales para potenciar los recursos disponibles en los nativos digitales y tener un impacto positivo en el desarrollo integral del estudiante.

Se presenta una recopilación de estrategias sugeridas para el docente apoyando así, el desarrollo de pensamientos propios entre los alumnos.

Palabras clave: Educación a distancia, pensamiento crítico, tecnología, estrategias educativas, enseñanza y aprendizaje.

Abstract

The digital age in which we live today requires skills in the use of technological tools that provide teaching-learning work among students and teachers, but at the same time, critical thinking among the student community is threatened by the ease with which information is obtained from electronic devices at all times and in all places. This enables the individual to obtain specific information that does not generate knowledge or promote in-depth analysis of information.

It is important to develop platforms and applications that encourage critical thinking through strategies that can be applied in the teaching-learning process, and that the teacher should use to promote the development of critical analysis among students. Some elements for problem solving are mentioned, providing their own ideas among students and making use of technological tools.

Critical thinking and the implementation of technologies in ubiquitous training are essential to enhance the resources available in digital natives and have a positive impact on the integral development of the student.

Some strategies are presented and suggested to be applied by the teacher as a support for the development of own thoughts among students.

Keywords: Distance learning, critical thinking, technology, educational strategies, teaching and learning.

Introducción

El interés por escribir este documento surge de la experiencia en la enseñanza por más de veinte años y la creciente necesidad de la implementación de herramientas digitales en nuestra vida diaria y en la educación, especialmente en estos tiempos de la pandemia provocada por el COVID-19. Se considera que se debe iniciar con el fortalecimiento de la alfabetización

digital en docentes y alumnos, sin embargo, es evidente que los alumnos actuales, tienen una gran ventaja en cuanto a las habilidades de utilización de herramientas digitales, puesto que ellos ya nacieron y crecieron en esta era tecnológica (nativos digitales).

Los nativos digitales, conocen el manejo de los dispositivos móviles; sin embargo, este uso es comúnmente con fines sociales o de entretenimiento, por lo que resulta imprescindible ayudarles a desarrollar el pensamiento crítico en el manejo de dichos dispositivos para potenciar sus bondades en el proceso de enseñanza aprendizaje.

John Dewey mencionó que: “Si enseñamos a los alumnos de hoy como enseñábamos ayer, les estamos robando el futuro”; por lo que como docentes se es responsable de formar estudiantes actualizados y competitivos para enfrentar los retos de la globalización que les esperan al término de su formación.

Impacto de las tecnologías en la vida cotidiana

Las tecnologías han ido evolucionando y formando parte esencial de la vida cotidiana a tal grado, que los aparatos electrónicos y en particular, los dispositivos móviles, son actualmente de suma importancia para el ser humano, ya que no sólo sirven para satisfacer sus necesidades, sino que además poseen un valor estético y simbólico que en muchas ocasiones otorga cierto estatus dentro de la sociedad.

Cuando se usa la tecnología de una manera apropiada y responsable puede contribuir a elevar la calidad de vida del ser humano, es decir, le permite aprender cosas nuevas, organizar su tiempo, registrar metas y avances personales, académicos o profesionales e incluso a mejorar la comunicación entre sus compañeros de trabajo, amigos o familia. Sin embargo, cuando se emplea de una manera irresponsable, desmedida e incluso ingenua, el usuario puede ser bombardeado con información dañina, estresante y también propiciar situaciones en las que se pueda estar expuestos o en riesgo.

Hoy en día, especialmente los adolescentes disfrutan el uso de la tecnología con fines sociales, por lo tanto, se debe tomar esto como una oportunidad para aprovechar ese gusto e impacto por las TIC en favor de la educación y más aún en situaciones de crisis como la que se vive actualmente.

Algunos estudios recientes, muestran que la depresión y ansiedad están directamente ligados al uso de redes sociales. Según la Asociación Mexicana de Internet, 82% de los usuarios conectados a Internet están activos en alguna red social, siendo ésta la actividad principal en Internet por encima del envío de correos electrónicos y la búsqueda de información. Además, se ha estudiado la cantidad de horas y la hora del día en que la mayoría de los usuarios mexicanos están conectados, mismas que han señalado que invierten en promedio ocho horas diarias en las redes sociales y que generalmente es la hora de la comida y la cena cuando más personas están conectadas. Con lo anterior, se puede interpretar que, aunque la gente esté acompañada físicamente, está sin comunicación directa y pone mayor atención a las personas a la distancia.

También se ha detectado, que las personas se vuelven adictas a las redes sociales debido al grado o nivel del éxito obtenido por el número de reacciones de personas a publicaciones hechas en las mismas, ya que esto genera la producción de dopamina en el cerebro y la activación de sistemas vinculados a la recompensa.

Cuando se trabaja con las tecnologías se debe considerar todo lo anterior para entender el fin que se le da a su uso y como docentes, es necesario ayudar a desarrollar un pensamiento crítico en su implementación.

Una vez que la tecnología forma parte de la vida cotidiana y acompaña el desarrollo del ser humano, la “recomendación” de utilizarla se sustituye por la “necesidad” de aplicarla con fines formativos dentro del ámbito educativo, por lo que a continuación se mencionan algunos aspectos importantes a considerar para que su integración sea no sólo con fines informativos o de consulta, sino que eleve la generación de conocimiento y aprendizajes significativos.

Formación ubicua

La formación ubicua integra el aprendizaje y la tecnología ubicua dentro de una estrategia formativa. Cuando se habla de ubicuidad se refiere a estar “en todo momento y todo lugar” (Burbules, 2014, p. 1) y de acuerdo con Barragán Sánchez, Mimbrero Mallado & Pacheco González-Piñal (2013), además integra al concepto de e-learning (aprendizaje electrónico) y m-learning (aprendizaje móvil).

Por lo que el proceso de enseñanza aprendizaje ha ido evolucionando, ya que se parte de la educación tradicional, seguida de la educación a distancia y que con el apoyo de un docente o facilitador se convierte en e-learning y estos preceden al m-learning (aprendizaje a través de dispositivos móviles) y u-learning (aprendizaje ubicuo). El u-learning, es un proceso de aprendizaje contextual mediado por tecnología (dispositivos electrónicos móviles de cómputo, redes inalámbricas de comunicaciones, redes de sensores y aplicaciones de software desarrolladas específicamente para ser mediadoras del proceso) independientemente del tiempo y el lugar específico, donde interactúan de manera sincrónica o asincrónica redes de estudiantes, docentes y expertos.

Según Carmona y Puertas (2012) “el U-learning tiene como objetivo crear un ambiente de aprendizaje donde el estudiante esté totalmente inmerso y dónde no sólo adquiere conocimiento, sino que también lo comparte con sus compañeros y/o su organización” (p. 25). Por lo que, desde hace algunos años se ha promovido que los contenidos de los cursos se encuentren no sólo de manera física, sino que estos puedan estar en una plataforma de fácil acceso para que los estudiantes aprendan, refuercen sus conocimientos de acuerdo con sus necesidades particulares, y donde existan espacios para la socialización de sus aprendizajes en el momento que lo deseen, a través de sus dispositivos móviles o su computadora.

Existen plataformas diseñadas para apoyar algunos cursos específicos que fueron creadas por diseñadores para generar ambientes virtuales de aprendizaje adecuados y que son planificados de una manera estructurada para el aprendizaje, seguimiento y desarrollo de habilidades específicas como lo es el aprendizaje de una lengua extranjera, cursos específicos e incluso licenciaturas, maestrías, o posgrados completos. Sin embargo, estas plataformas o aplicaciones están diseñadas sólo considerando los contenidos y proporcionando una variedad de ejercicios y actividades que ayudan a la adquisición de información, y no consideran el contexto específico en las que se aplican y el desarrollo del pensamiento crítico en las mismas.

Es por eso que surge la idea de hablar sobre algunas plataformas o aplicaciones que consideran la inclusión de actividades y estrategias que favorezcan el desarrollo del pensamiento crítico dentro del proceso de enseñanza aprendizaje para satisfacer las necesidades particulares en las que los alumnos puedan trabajar no sólo de manera autónoma, sino que puedan compartir sus inquietudes, producciones individuales y desarrollar habili-

dades comunicativas entre pares, ya que éstas no se encuentran incluidas en muchas de las aplicaciones o plataformas de aprendizaje.

Es importante reconocer que las dimensiones del conocimiento en e-learning están relacionadas a la socialización del conocimiento, la comunicación multimodal de los sistemas sincrónicos y asincrónicos, el conocimiento activo y a la exposición de saberes, por lo que, el estudiante debe ser tomado en cuenta, oír sus opiniones y generar espacios en donde pueda compartir sus dudas, cuestiones y sentimientos; de manera que es importante generar sesiones virtuales y espacios en foros de discusión en donde puedan intercambiar sus aprendizajes, dar y recibir retroalimentación y sobre todo trabajar de manera colaborativa para la generación de nuevo conocimiento.

Por otra parte, el docente, una vez evaluadas las necesidades específicas de su grupo, debe guiar, aconsejar y retroalimentar las acciones realizadas, además de valorar si las estrategias, actividades y evaluaciones son las adecuadas y en caso contrario modificarlas o adaptarlas. Es por ello que el docente deberá estar capacitado, habilitado e involucrado en el uso y aplicación de las herramientas digitales para seleccionar las más idóneas.

En 2012, Huang, S., Chen, Yang y Huang Y. mostraron interés en la importancia de la tecnología con un pensamiento crítico, lo que les llevó a la creación de un ambiente que les permite a estudiantes de segundo año de primaria aprender el tema de suma y resta, mediante la implementación de simulaciones de tiendas virtuales y con ello lograron que los alumnos pudieran contextualizar los contenidos y perder el miedo al aprendizaje. Considerando lo anterior, se pueden añadir actividades semejantes y de acuerdo con el nivel de los estudiantes para proporcionar experiencias similares a lo que ocurre en su contexto en la vida cotidiana para que puedan implementar sus conocimientos, habilidades y actitudes desarrolladas a lo largo del curso.

El uso de las tecnologías se ha convertido en algo imprescindible en las circunstancias que atraviesa el mundo por la pandemia, y con ello la implementación de la educación ubicua como apoyo al proceso de aprendizaje, por lo que se deben tomar en cuenta de manera esencial ahora y a futuro los aspectos tecnológicos que involucran a los docentes y alumnos, como lo son la infraestructura y el software necesarios para poder llevar a cabo las estrategias y metodologías apropiadas para el desarrollo favorable de los alumnos en formación y su impacto.

Pensamiento crítico

Todo ser humano posee la capacidad de pensar, ya que es parte de su propia naturaleza, sin embargo, así como en todas las actividades que se realizan día a día, se pueden desarrollar habilidades para mejorar la calidad de los procesos cognitivos y como consecuencia tomar mejores decisiones en la resolución de conflictos.

Cuando se es niño, el cerebro tiene procesos cognitivos desorganizados, sin sentido o distorsionados de la realidad debido a la poca o nula experiencia o conocimiento sobre algún tema en particular; de modo que resulta indispensable aprender a sistematizar los procesos cognitivos retomando las experiencias y conocimientos previos para evitar cometer los mismos errores y mejorar la calidad de vida.

Se dice que las personas que logran desarrollar estos procesos poseen un pensamiento crítico, ya que son capaces de observar, identificar, analizar, evaluar y decidir de una manera mucho más asertiva.

Por otra parte, cuando se habla de educación, viene a la mente una frase muy popular que dice: “no se puede enseñar lo que no se sabe”, es decir, que si se desea ayudar a los alumnos a desarrollar su pensamiento crítico, es esencial asegurarse de que los docentes lleven a cabo procesos cognitivos apropiados o idóneos a su profesión, así como el uso y aplicación de herramientas digitales o plataformas para que a través de ellas el alumno sea capaz de desarrollarse de acuerdo a las expectativas del curso.

Para saber si alguien posee o no un pensamiento crítico se necesitan evaluar los siguientes puntos:

1. Reconoce y determina lo que no sabe.
2. Identifica, ubica y accede a fuentes apropiadas de información (físicas y digitales).
3. Evalúa la calidad, propiedad y valor de dicha información.
4. Organiza el conocimiento e información para generar aprendizajes o nuevo conocimiento.
5. Se comunica efectivamente.

En México cuando se habla de formación docente, inmediatamente se vienen a la mente las Escuelas Normales, ya que son las principales instituciones encargadas de la educación de los futuros maestros del país en los diversos niveles de la educación. En este sentido, se espera que las instituciones educativas sean instancias que contribuyan o ayuden a desarrollar esta competencia y que los profesores cumplan un papel central en este proceso.

Para que el docente pueda lograr desarrollar el pensamiento crítico en sus pupilos debe hacer un diagnóstico de los mismos, del contexto y de los recursos con los que se cuenta para así planificar, sistematizar y orientar la metodología, estrategias, contenidos y actividades dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, deberá fomentar actitudes proactivas e innovadoras y promover o facilitar espacios o situaciones para aplicar el conocimiento generado a lo largo del curso.

Algunas investigaciones demuestran que, si los profesores no muestran evidencias de habilidad en pensamiento crítico, así como claridad en el concepto y en las estrategias apropiadas para fortalecerlo, no podrán incorporar esta competencia en sus cursos y mucho menos promoverla en sus alumnos. Por lo tanto, los estudiantes que reciben clases de docentes no especialistas en pensamiento crítico se encontrarán en situaciones de desventaja para el desarrollo de esta habilidad. En contraste, maestros capacitados pueden hacer uso de un mayor número de estrategias de enseñanza que favorezcan el análisis y la reflexión, y como resultado podrán incrementar el desempeño de sus alumnos en pensamiento crítico (Guzmán y Sánchez, 2008: 195).

Por otra parte, no se debe de olvidar que la actitud del docente y del alumno juega un papel muy importante para el alcance de los objetivos, se debe aprender a manejar las emociones para potenciar los recursos y tener una comunicación efectiva en el proceso. Eggen y Kauchak (2002: 48) plantean que el entusiasmo, la calidez, la empatía, la modelización y las expectativas positivas son características de los docentes que pueden influir en un mayor aprendizaje. Por otro lado, para Guzmán y Sánchez (2008: 196), los maestros también deben estar convencidos de la importancia de su papel en la formación del estudiantado, de forma que tengan convicción en su eficacia y mantengan sus esfuerzos de enseñanza hasta que sus alumnos logren desarrollar la competencia.

Finalmente, Miranda expone que el desarrollo del pensamiento crítico por parte de los docentes no solo trae beneficios para los estudiantes, sino también para sí mismos, pues les otorga “una capacidad dinámica y predicti-

va que le(s) permite anticiparse a las dificultades y problemas, y organizar las estrategias de manera lógica, para así solucionarlas” (2003: 40); esto ayuda a enfrentar de mejor manera su profesión.

A continuación, se muestra un esquema que permite visualizar los elementos o pasos a considerar para la toma de decisiones y solución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través del pensamiento crítico y las tecnologías:

Figura 1. Resolución de problemas a través del pensamiento crítico y tecnologías

Resolución de problemas a través del pensamiento crítico y tecnologías



Fuente: esquema de elaboración propia a partir de Aguerro (2009), Eggen y Donal (2002).

En el esquema anterior se pueden ver los elementos del pensamiento que apoyan al docente a decidir qué tipo de actividades deberá implementar en cada una de las etapas de sus sesiones para elevar la calidad de los pensamientos de sus estudiantes. El docente deberá considerar el trabajo colaborativo, la aplicación de las tecnologías como medio para resolver los conflictos o tomar decisiones y fomentar la creatividad individual y colectiva para la promoción de innovaciones educativas que permitan elevar la calidad de su formación.

Además, el docente deberá responder a varios de los siguientes cuestionamientos al momento de construir su diseño instruccional y seleccionar un

trabajo, actividad y/o estrategia que pretenda implementar para asegurarse de que en ellas se favorezca el pensamiento crítico:

Las actividades o estrategias promueven o fomentan...

1. ¿La curiosidad y el cuestionamiento o sólo solicitan respuestas?
2. ¿La comprensión de textos, identificar la idea principal, ideas secundarias y clarificar el contenido?
3. ¿La argumentación o defensa ante posiciones contrarias?
4. ¿Los valores como la igualdad, justicia, respeto, tolerancia, empatía, la libertad, entre otros...?
5. ¿La toma de decisiones y solución de problemas a través del establecimiento de las prioridades, aceptación de errores y responsabilidad?

Además, reflexionar sobre las implicaciones del pensamiento crítico como:

- * Profundizar en la información para comprender su significado.
- * Enfocar los hechos o situaciones desde diferentes perspectivas.
- * Llevar a cabo un proceso de decisión racional, basado en los valores.
- * Evitar dejarse llevar por las emociones inesperadas y los prejuicios.
- * Elegir de manera autónoma y responsable.

Además, si se requiere verificar la calidad del pensamiento o razonamiento sobre un problema o situación en particular, se pueden emplear estándares intelectuales universales o bien, los docentes pueden cuestionar a sus estudiantes y poco a poco ir ejercitando el hecho de que ellos mismos se pregunten de manera interna hasta lograr que sean responsables de su propio aprendizaje, razonamiento y generación de conocimiento.

Figura 2. Estándares universales del pensamiento crítico



Fuente: Esquema de elaboración propia a partir Boisvert (2004).

El desarrollo del pensamiento crítico posibilita y habilita el criterio suficiente para decidir qué recibir y qué desechar o modificar, así como qué hacer y qué no hacer con todo aquello que se recibe, de dónde viene, por qué viene y a través de qué medios.

Además, los cambios constantes en la sociedad, debidos al avance económico, educativo y cultural, abren las puertas a distintas formas de interacción con los demás; se pierde con el paso del tiempo el contacto personal con el otro, el conocimiento de cada persona, la individualidad va desapareciendo y es reemplazada por una gran masa, un conjunto donde no está el otro físicamente, su presencia viva y real y este fenómeno social se debe, en gran parte, al acceso cada vez más fácil de dispositivos móviles.

La escuela se ve enfrentada a la necesidad de cambiar su esquema formativo, teniendo en cuenta que los estudiantes que a ella llegan a aprender, gracias a sus vivencias en una sociedad donde el saber ya circula libremente, han adquirido muchos conceptos fundamentales en su medio.

Pero no se trata solamente del lugar donde se obtiene la información, también es fundamental hablar aquí de la forma como ésta llega y las competencias que cada uno debe desarrollar para encontrarla e interpretarla críticamente.

Leer un texto escrito de forma lineal, secuencial, es algo relativamente sencillo (en sus aspectos mecánicos), pero enfrentarse a una pantalla de información, en la que en ocasiones no está claro el principio y el final del texto, requiere por parte del lector unas competencias especiales, tanto para elegir la información como para procesarla adecuadamente.

La sociedad contemporánea es bombardeada constantemente con información que se presenta de formas muy distintas, muchas veces con intereses particulares a través de diversos medios. ¿Están preparados los estudiantes para ser receptores críticos de esa información?, ¿poseen un pensamiento crítico capaz de depurar la información y seleccionar lo que realmente favorezca su proceso formativo?, ¿están listos para filtrar y desechar la “información chatarra” y dirigir su intelecto a lo que realmente necesitan?

Estamos presenciando una sociedad en la cual el acervo cultural de muchos de sus integrantes se encuentra limitado, algunos grupos muchas veces intentan comunicarse, pero el lenguaje es incomprensible, el propósito de la comunicación de cada una de ellas es distinto.

Es importante plantear la siguiente interrogante: ¿es válido entonces sentarse a ver pasar este cambio cultural y decidir libremente no participar de él? es posible que quien decida no ser parte de este nuevo movimiento cultural se prive de ideas y situaciones que pueden enriquecer su manera de pensar. El conocer, siempre abre las puertas a un universo de posibilidades, a horizontes desconocidos que permiten estar cada vez más cerca de la aldea global y dejar de ser miembros de un territorio delimitado geográficamente para ser individuos del mundo.

Los medios masivos de comunicación, al pertenecer a un determinado contexto social, reflejan los estereotipos o imágenes propios del mismo.

El contexto social en el que están insertos los medios con sus cambios históricos, sociales y económicos incide en ellos. Y al mismo tiempo los *mass-media* con los estereotipos divulgados inciden en el contexto circundante.

Por esta razón los medios actúan como un espejo (a veces ilusorio) que le devuelve una imagen al individuo sobre la realidad que vive.

Desarrollar un pensamiento crítico capaz de esclarecer y diferenciar los valores, creencias y en general los estereotipos que transmiten los medios, es fun-

damental para incrementar la autonomía y la capacidad reflexiva. Un ejemplo se presenta cuando una persona ve y lee críticamente información en la web.

Esta estrategia propone analizar algunos de los programas televisivos o radiales que presentan mayor *ranking* como una forma de generar procesos reflexivos en torno a lo que transmiten.

Con el hecho de tomar consciencia de la existencia de las sub-culturas y grupos sociales presentes en el contexto particular, se puede cubrir el otro lado de la realidad, aquella que no es plasmada en titulares de periódicos, ni en medios radiales ni televisivos: la realidad palpable, que todos los días encontramos en nuestro medio, en la calle: los jóvenes y su música, los amigos de la tecnología, el vocabulario que utilizan para comunicarse entre ellos, los apasionados por la moda, por algún deporte, etc. Todo aquello que forma parte de esa realidad que cada uno crea, el mundo que de manera particular se habita y con el cual se interactúa.

El trabajo colaborativo busca analizar nuestro medio más inmediato, nuestro entorno. Pero no el entorno material, de cosas y elementos físicos: mi casa, la calle, mi lugar de trabajo, sino el entorno social, es decir, el hombre, las otras personas que me rodean, pero no de manera individual, sino como colectivos, como grupos que se unen en torno a algo, el hombre no como ser individual, sino como ser social.

Dice Sócrates que el hombre es un ser social por naturaleza y es esta proyección del ser humano la que se desea estudiar con esta estrategia. “El hombre en terminología heideggeriana es ser-con, vive conviviendo: he aquí el entorno social o los otros” (Marquínez Argote, 1998, p.48). Esa necesidad del hombre de estar con otros seres humanos es la que lo lleva a agruparse, pero siempre hay elementos en torno a los cuales el hombre se une a otros, valiéndose de criterios que permiten compartir los mismos gustos por la música, la moda, el mismo pensamiento político, religioso, es decir, ideologías.

¿Cuáles son los elementos que los llevan a agruparse y de qué manera conciben el mundo?, ¿hay diferencias?, ¿el hombre se agrupa simplemente por la necesidad de sentirse aceptado, querido o hay algo más allá? Son muchas las interrogantes que surgen al pensar en el hombre como un ser social, y son todos estos elementos los que, a partir de un análisis sistemático y profundo, pueden ayudar a desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico y su capacidad para pensar de forma independiente y propia.

Es necesario fortalecer el pensamiento crítico a través del análisis a las situaciones o problemas que se presentan en diversos sectores de la sociedad y del planteamiento de posibles soluciones, ya que involucran no sólo al docente sino a los estudiantes y a la comunidad en general.

Nuestra realidad está compuesta por diversas situaciones, muchas de las cuales, son situaciones problemáticas, dificultades que hacen parte también de nuestra vida. El estudiante que termina sus estudios debe estar preparado para afrontar estas situaciones y salir victorioso de ellas, para analizar con sentido crítico la problemática local, regional, nacional y mundial. Esta estrategia pretende desarrollar en el estudiante, dentro del pensamiento crítico, la capacidad para conocer, analizar y solucionar dificultades.

Analizar su entorno e identificar una problemática o situación a mejorar busca desarrollar en los estudiantes competencias para la solución de dificultades, sustentado en el pensamiento crítico-reflexivo. Es decir, que además de simplemente vivir en él, lo interpreten, lo comprendan, detecten sus dificultades y piensen en posibles soluciones para las diversas dificultades de orden académico, social, profesional, político, religioso, cultural, ético, entre otros.

Por otra parte, la influencia de las TIC en el desarrollo de la realidad, busca analizar y explicar de qué manera están influyendo las redes virtuales en los diversos sectores de la sociedad: economía, política, academia, etc. Ya que no se puede negar que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) tienen un papel fundamental en el desarrollo actual de la sociedad, de la realidad. Marchas como la feminista en la que millones de personas de todo el mundo marcharon para protestar, son una muestra clara de que, a través de las redes virtuales, de los espacios de interacción a través de la red donde confluyen millones de personas, se está creando una realidad paralela a la existente; Este es otro punto importante para analizar.

Otra clave del éxito del desarrollo del pensamiento crítico es el proceso de aprendizaje basado en el diálogo participativo ya que genera procesos de escucha activa y construcción grupal del conocimiento, mediante la participación y el diálogo en torno a un tema determinado y siguiendo la metodología de preguntas secuenciales lideradas por el docente.

Esta estrategia está basada, desde el punto de vista filosófico, en la ma-yéutica socrática, que consiste en emplear el diálogo para llegar al conocimiento. En forma grupal, se plantea el diálogo en torno a un tema particular que se postula en forma de pregunta. A partir de las respuestas se generan otras preguntas para profundizar cada vez más en el tema. El docente está

atento a plantear las posibles contradicciones o imprecisiones para fomentar el análisis. El docente trata de que sean los mismos estudiantes los que caigan en la cuenta de sus propios errores, y no se teme a la discusión siempre que se logre llevar el hilo del discurso. Además, el desarrollo del pensamiento crítico genera procesos de aprendizaje basados en el respeto al otro y en la escucha lo que se dice.

Conclusión

Todos los cambios en la sociedad actual, con el uso de las tecnologías, han generado una transformación en la forma de aprender de los alumnos y en la manera de enseñar por los maestros, ya que han desarrollado materiales con herramientas o aplicaciones digitales que apoyan y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El crecimiento notable de los ambientes virtuales de aprendizaje ha generado la creación de diseños de espacios interactivos, colaborativos y gestores de la enseñanza, brindando formas diversas de los procesos educativos, es decir, surgen varios tipos tales como los presenciales, virtuales, híbridos, apoyados por las TIC, entre otros. Todos éstos, para que sean exitosos deben estar acompañados o mediados por los docentes para la integración de los recursos, actividades y evaluaciones educativas acordes a los objetivos y a las habilidades a desarrollar por los alumnos para que sean competitivos en la sociedad del conocimiento y la información.

Además, los entornos virtuales de aprendizaje brindan una mayor cobertura o acceso a la educación y fortalecen los procesos de aprendizaje, ya que en ellos el alumno se posiciona en el centro del aprendizaje y el docente sólo actúa como mediador o facilitador. Esto implica que las dos partes desarrollen nuevas habilidades y competencias para desenvolverse de manera adecuada y alcanzar los objetivos planteados.

Para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea logrado de la mejor manera es indispensable que se implementen estrategias de aprendizaje que integren la creación de recursos y actividades educativas adecuadas para la adquisición y construcción de conocimientos, entendiendo como recurso a cualquier material que se utiliza con un fin didáctico o para el desarrollo de actividades formativas (Marqués, 2000); Mientras que, por actividad educativa se considera al conjunto de acciones o tareas que posibilitan al

estudiante a aprender los contenidos, mismas que deberán ser planificadas previamente por el profesor.

Por otra parte, como ya se mencionaba anteriormente, el docente en los nuevos ambientes virtuales de aprendizaje desempeña otros roles o funciones que anteriormente no hacía ya que no actúa sólo como transmisor de conocimiento, sino que es mediador y guía de sus estudiantes para que logren los propósitos planteados. He ahí la importancia del dominio de habilidades tecnológicas y el pensamiento crítico.

Delgado y Solano proponen que “ser un mediador en entornos virtuales, no significa cambiar el espacio de un aula tradicional a un aula virtual, cambiar los libros por documentos electrónicos, las discusiones en clase por foros virtuales o las horas de atención a estudiantes por encuentros en chat o foros de conversación” (2009, p.2).

Por lo que el docente deberá descubrir nuevas estrategias de aprendizaje y utilizar recursos educativos que permitan mantener activos a los participantes, de manera que logren la construcción de conocimientos y la consecución de los objetivos.

González, Padilla y Rincón (2012) mencionan que el maestro deberá cumplir con varias funciones como la de planeación, comunicación, evaluación y ser diseñador de entornos virtuales de aprendizaje (EVA).

Además, deberá ser mediador entre el sujeto que construye su representación de la realidad y el objeto del conocimiento. Por lo tanto, según Prieto (2000), se conceptualiza a la mediación pedagógica como la relación pedagógica donde uno, o ambos componentes de la situación de enseñanza y aprendizaje, promueven y desencadenan el proceso de aprender.

Es decir, la tecnología forma parte crucial de la sociedad de hoy en día y ayuda a crear una cibercultura en la que los individuos se capacitan para formar parte de ella y buscan la inclusión entre todos los miembros de la sociedad de manera activa y con el desarrollo del pensamiento crítico.

Referencias

- Aguerrondo, I. (2009). “Conocimiento complejo y competencias educativas”, Ginebra, UNESCO Oficina Internacional de Educación. Disponible en http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Working_Papers/knowledge_compet_ibewpci_8.pdf
- Alarcón, R. V. (2006): Rol de Docente en los Nuevos Entornos de Formación OnLine y E-Learning: Un Ejemplo Práctico. CENTRUM Católica. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Barragán, R., Mimbrero, C. y Pacheco, R. (2013). Cambios pedagógicos y sociales en el uso de las TIC U-learning y U-portafolio. Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID), 10, 7-20. Recuperado de <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/reid/article/view/989/816>
- Bates, T. (2015). *Teaching in a Digital Age*. Disponible: <http://goo.gl/NAvukU>.
- Bawden, D. (2002). Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital. Anales de Documentación, (5) ,361-408. [Fecha de Consulta 20 de diciembre de 2019]. ISSN: 1575-2437. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=635/63500518>
- Bermúdez D. & Zúñiga-González C. (2016). Las tecnologías de información y comunicación (TIC) como respuesta a necesidades educativas zonas rurales en Nicaragua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-León. CUR-Somotillo.
- Boisvert, J. (2004). La formación del pensamiento crítico. Teoría y práctica, México, FCE, 214 pp. Brookfield, Stephen. Teaching for Critical Thinking, Estados Unidos, Jossey-Bass, 2012, 304 pp. Disponible en: http://www.stephenbrookfield.com/Dr._Stephen_D._Brookfield/Articles_and_Interviews_files/Ch%201%20What%20is%20Critical%20Thinking.pdf
- Burbules, N. C. (2012). El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza. Encounters/ Encuentros/Rencontres on Education, 13, 3-14. Recuperado de <https://ojs.library.queensu.ca/index.php/encounters/article/view/4472/4513>
- Burbules, N. C. (2014). Los significados de “aprendizaje ubicuo”. Education Policy Analysis Archives, 22(104), 1-10. Artículo publicado originalmente en Revista de Política Educativa, Año 4, Número 4, UdeSA-Prometeo, Buenos Aires, 2013. doi:10.14507/epaa.v22.1880.

- Cabero J. & Ruiz J. (2017). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. Universidad de Sevilla, Universidad de Málaga. Revista internacional de investigación e innovación educativa.
- Carmona, L., y Puertas. F. (2012). ULearning: la revolución del aprendizaje. Observatorio de Recursos Humanos y Relaciones Laborales, 70, 24-26. Recuperado de https://factorhuma.org/attachments_secure/article/9616/c369_ulearning_revolucion_aprendizaje.pdf
- Chi, C., Kuo, C., & Lin, K. (2012). A Design of Mobile Application for English Learning. 2012 IEEE Seventh International Conference On Wireless, Mobile And Ubiquitous Technology In Education. doi: 10.1109/wmute.2012.59.
- Delgado, A. Oliver, R. (2009). Interacción entre la evaluación continua y la autoevaluación formativa: la potenciación del aprendizaje autónomo. RedU. Revista de Docencia Universitaria. Número 4. Recuperado de http://www.um.es/ead/Red_U/4
- Dewey, J. (1998). Cómo pensamos: Nueva exposición de la relación entre el pensamiento reflexivo y proceso educativo, Barcelona, Paidós.
- Díaz J., Pérez Ad., Florido R. (2010). Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para disminuir la brecha digital en la sociedad actual, Revista científica
- Eggen, P. y Donal K. (2002). Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento, México, FCE.
- Ennis, Robert. "Critical Thinking and Subject Specificity: Clarification and Needed Research", en Educational Researcher, vol. 18, núm. 4, Estados Unidos, 1989, pp. 3-10.
- Ennis, Robert. "The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities", revisión del trabajo presentado en Sixth International Conference on Thinking at MIT, Cambridge, Estados Unidos, 2011.
- Facione, Peter. "Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Research Findings and Recommendations", Newark, ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, 1990. (Informe núm. ED 315 423). Disponible en <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED315423.pdf>

- Facione, Peter. *Pensamiento crítico: ¿Qué es y por qué es importante?*, California, Insight Assessments, 2007. Disponible en <http://www.eduteka.org/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf>
- García-Sánchez, S. (2016). Educación a distancia, interactiva y ubicua para el aprendizaje de lengua inglesa. *Revista Academia y Virtualidad*, 9(1), 66-88. doi: <http://dx.doi.org/10.18359/ravi.1706>
- García R., Fernández F. & Duarte J. (2017). Modelo de integración de las TIC en instituciones educativas con características rurales, Vol. 38, Núm. 50
- Gilar, Raquel. “Adquisición de habilidades cognitivas. Factores en el desarrollo inicial de la competencia experta”, 2003. Disponible en <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/9906/1/Gilar%20Corbi,%20Raquel.pdf>
- González, K. Padilla, J. Rincón D. (2012). Formación del docente en contextos bleeding: implicaciones tecnológicas, investigativas y humanísticas. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/371/706>
- Gros, B. (2015). La caída de los muros del conocimiento en la sociedad digital y las pedagogías emergentes. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(1), 58-68. doi: 10.14201/eks20151615868.
- Guzmán, Susana y Pedro Sánchez. “Efectos del entrenamiento de profesores en el pensamiento crítico en estudiantes universitarios”, en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. XXXVIII, núms. 3-4, México, 2008, pp. 189-199.
- Halpern, Diane. “Teaching Critical Thinking for Transfer Across Domains”, en *American Psychologist*, vol. 53, núm. 4, 1998, pp. 449-455.
- Halpern, Diane. “Teaching for Critical Thinking: Helping College Students Develop the Skills and Dispositions of a Critical Thinker Halpern critical thinking”, en *New Directions for Teaching and Learning*, vol. 80, 1999, pp. 69-74.
- Huang, S., Wu, T., Chen, H., Yang, P., y Huang, Y. (2012). Mathematics assisted instruction system of M/U-Learning environment. 2012 IEEE Seventh International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education, 301-305. doi: 10.1109/WMUTE.2012.72.
- Hwang, G. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments - a context-aware ubiquitous learning per-

- spective. *Smart Learning Environments*, 1(4), 1-14. doi: 10.1186/s40561-014-0004-5.
- Jiménez, V. C. (2008). La implementación de TICs desde la pedagogía rural. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 31, 163-177.
- Joo, K., Park, N., y Choi, J. (2014). An Adaptive Teaching and Learning System for Efficient Ubiquitous Learning. *Ubiquitous Information Technologies and Applications*, 280, 659-666. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-642-41671-2_84
- Marinagi, C., Skourlas, C., y Belsis, P. (2013). Employing Ubiquitous Computing Devices and Technologies in the Higher Education Classroom of the Future. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 73, 487-494. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.02.081.
- Marqués, P. (2000). Los medios didácticos. Recuperado de: <http://peremarques.pangea.org/medios2.htm>
- Márquez Brenes MR. La ergonomía en los ambientes de enseñanza de la educación primaria. *Innovación y experiencias educativas* [revista en Internet]. 2009 [citado 20 Nov 2014];(17):[aprox. 16p]. Disponible en: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_17/MARIA_DEL_ROSARIO_MARQUEZ_1.pdf
- Mayorga, M.; Madrid, L. y Núñez, F. (2011). La competencia digital de los docentes: Formación y actualización en web 2.0. *ÉticaNet* año IX, número 11. Granada, España. ISSN: 1695-324X.
- McCarthy, Patricia, Pamela Schustr, Pearl Zehr y Diana McDougal. "Evaluation of Critical Thinking in a Baccalaureate Nursing Program", en *Journal of Nursing Education*, vol. 38, núm. 3, 1999, pp. 142-144.
- Mejía Escobar, Natalia, & López Padilla, María Guadalupe, & Valenzuela González, Jaime Ricardo (2015). Pensamiento crítico en profesores de educación secundaria: caracterización de la competencia en instituciones antioqueñas (Colombia). *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), XLV(3), 139-178. ISSN: 0185-1284. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=270/27041543006>
- Mendoza, (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativa y mixta. México: Mc Graw Hill.
- Miranda, Christian. "El pensamiento crítico en docentes de educación general básica en Chile: un estudio de impacto", en *Estudios Pedagógicos*, vol. 29, 2003, pp. 39-54.

- Monge, C. (2010). Tutoría y orientación educativa. Nuevas competencias. España: Wolters Kluwer.
- Morales, N. (2017). Las TIC y los escolares del medio rural, entre la brecha digital y la educación inclusiva, Universidad de Salamanca.
- Moreno Almazán (2015). Evaluación de la modalidad de interacción de la tutoría y los efectos en logro académico en entornos en línea. SUAED UNAM Iztacala, México, RIED v. 18: 1, 2015, pp 231-255. I.S.S.N.: 1138-2783
- Muñoz, M. (2014). Un acercamiento a la brecha digital en Costa Rica desde el punto de vista del acceso, la conectividad y la alfabetización digital. Universidad de Costa Rica, E-Ciencias de la Información.
- Nieto, Ana María y Carlos Saiz. “Relación entre las habilidades y las disposiciones del pensamiento crítico”, 2008. Disponible en <http://www.pensamiento-critico.com/archivos/disposicionesyct.pdf>
- OCDE-CERI (2009). New millennium learners. Initial findings on the effects of digital technologies on school-age learners. Recuperado de: <http://www.oecd.org/site/educeri21st/40554230.pdf>
- Olarte, S., (2017). Brecha digital, pobreza y exclusión social, Universidad de Granada.
- Paul, Richard y Linda Elder. “La mini-guía para el pensamiento crítico: conceptos y herramientas. Fundación para el pensamiento crítico”, 2003. Disponible en <http://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>
- Paul, Richard y Linda Elder. “Estándares de competencia para el pensamiento crítico. Fundación para el pensamiento crítico”, 2005. Disponible en http://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Comp_Standards.pdf
- Pedró, F. (2006). Aprender en el nuevo milenio: Un desafío a nuestra visión de las tecnologías y la enseñanza. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=848274>
- Pimienta, D. (2008). Brecha digital, brecha social, brecha paradigmática, En J. A. Gómez, A. Calderón, y J. A. Magán (coord.), Brecha digital y nuevas alfabetizaciones: el papel de las bibliotecas (pp. 11-22). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Prieto, D. (2000). La enseñanza en la Universidad. -3ra. edición- : Especialización en docencia universitaria. Módulo 1. . Mendoza, Ediunc, 248 págs.

- Rodríguez, Enrique, (2005). La docencia en la era digital: una propuesta de formación para el uso de nuevas tecnologías. Educa virtual. UNAM. Disponible en: <https://repositorial.cuaed.unam.mx:8443/xmlui/bitstream/handle/20.500.12579/1752/2005-03-30381La docencia en la era digital.pdf?sequence=1>
- Saiz, Carlos y Silvia Rivas. “Intervenir para transferir en pensamiento crítico”, en Revista Praxis, vol. 10, núm. 13, 2008, pp. 129-149.
- Sánchez, A., Boix, J.L. y Jurado, P. (2009). La sociedad del conocimiento y las TICs: una inmejorable oportunidad para el cambio docente. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. Barcelona. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36812036013>
- Serrano, A. y Martínez, E. (2003). La Brecha Digital: Mitos y Realidades. México: Editorial UABC.
- Tobón, Sergio. La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo, Bogotá, Instituto Cife. ws., 2008. Disponible en <http://www.conalepfresnillo.com/images/stories/conalep/Formaci%C3%B3n%20basada%20en%20competencias.%20Sergio%20Tob%C3%B3n.pdf>
- Toledo, P. (2013). Las tecnologías de la información, la comunicación y la inclusión educativa. En J. Barroso, y J. Cabero (coord.), Nuevos escenarios digitales (pp. 411-426). Madrid: Pirámide.
- Torres, T. & Torquemada, A. (2017). El uso de las herramientas tecnológicas en la tutoría. Experiencias Universitarias. En Congreso Nacional de Investigación Educativa (CNIE). San Luis Potosí: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.

La formación inicial de maestros de secundaria: percepciones y retos sobre su trabajo docente en tiempos de Covid-19

Emmanuel Ludwig Lara Chávez

Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes

emmanuel@ensfa.edu.mx

Rosa Elizabeth Zepeda Ontiveros

Escuela Normal de Sinaloa

rosybelzepeda@hotmail.com

Sandra Luz Rivera Beltrán

Escuela Normal de Sinaloa

sanluzrb1@hotmail.com

Resumen

La presente investigación constituye un estudio que muestra las percepciones y retos de los estudiantes en formación inicial docente de la Licenciatura en Educación Secundaria de la Escuela Normal de Aguascalientes “José Santos Valdés” con especialidad en Matemáticas, respecto al trabajo docente que desarrollaron durante el séptimo y octavo semestres en tiempos de la contingencia SARS-CoV-2 y su enfermedad Covid-19; es decir, sobre su práctica docente que culmina con la elaboración de su documento recepcional y la presentación de su examen profesional para obtener su título. La metodología adopta un enfoque cualitativo, con carácter exploratorio descriptivo orientado bajo el método fenomenológico, que contempla una muestra conformada por 13 alumnos a quienes se les aplicó una entrevista y cuestionario, arrojando hallazgos en donde los estudiantes resaltan la importancia de estar formados integralmente tanto en el proceso pedagógico, en las tecnologías digitales así como para ser capaces de analizar, reflexionar y dar solución a problemáticas que se les puedan presentar, como fue el caso de la pandemia.

Palabras claves: Formación inicial de maestros, pensamiento crítico, práctica docente, tecnologías de la información y la comunicación, documento recepcional

Abstract

This research constitutes a study that shows the perceptions and challenges of students in initial teacher training of the Bachelor of Secondary Education, of the Normal School of Aguascalientes “José Santos Valdés” with a specialty in Mathematics, regarding the teaching work that they developed during the seventh and eighth semesters in times of the SARS-CoV-2 contingency and its covid-19 disease; that is to say, on his teaching practice that culminates in the preparation of his reception document and presentation of his professional examination to obtain his degree. The methodology adopts a qualitative approach, with a descriptive exploratory character oriented under the phenomenological method, which includes a sample made up of 13 students to whom an interview and questionnaire were applied, yielding findings where students highlight the importance of being fully trained both in the pedagogical process, in digital technologies as well as to be able to analyze, reflect and solve problems that may arise, as was the case of the pandemic.

Keywords: Initial teacher training, critical thinking, teaching practice, information and communication technologies, reception document

Introducción

La formación inicial de maestros de secundaria en México es una responsabilidad del Estado Mexicano, y por ende el currículum, la evaluación, la acreditación y la expedición de títulos está a cargo de la Secretaría de Educación Pública (SEP) como lo establece el artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley General de Educación.

Al referirnos a la formación inicial se hace mención a la etapa de iniciación de estudios de magisterio, que para el caso de nuestro país está a cargo de las escuelas normales. Hoy más que nunca es importante ver cómo se

están formando los futuros profesores de educación secundaria acorde a las necesidades de un mundo globalizado, para lo cual el futuro profesor debe estar preparado para dar respuesta a las condiciones y problemáticas que se le presenten en los contextos escolares y sea capaz de reflexionar y desarrollar su pensamiento crítico para incidir con su práctica docente en la mejora de la educación.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) a partir del día 30 de enero de 2020 declaró, a nivel mundial, estado de contingencia debido al SARS-CoV-2 y su enfermedad covid-19 y posteriormente, el 23 de marzo del mismo año, el gobierno de México decidió suspender todas las actividades no esenciales de los sectores público y privado, acatando las recomendaciones de la OMS, lo que trajo consigo que la Secretaría de Educación Pública decidiera tomar medidas necesarias para que esta enfermedad no se propagara. Dicha información se dio a conocer por el titular de la dependencia federal Esteban Moctezuma Barragán a través de una conferencia de prensa como receso escolar, tanto en el sector público como en el privado, con la finalidad de proteger la salud de los niños, niñas, adolescentes, jóvenes y de todos los trabajadores de la educación. Lo cual no implicó la suspensión de las actividades académicas, sino que se tradujo en la búsqueda de nuevas formas o estrategias para continuar con la labor educativa del ciclo escolar 2019-2020.

Por todo esto, es importante rescatar cómo los futuros profesores de educación secundaria percibieron y vivieron su último año de formación profesional; para ser más precisos, durante el séptimo y principalmente el octavo semestre de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en matemáticas ante la contingencia sanitaria por el virus SARS-CoV-2 y su enfermedad Covid-19, que trajo consigo buscar nuevas formas de organizar las actividades académicas principalmente a través de las herramientas digitales.

Por todas las reflexiones anteriores, se planteó el siguiente objetivo general: Explorar y describir las percepciones y vivencias de los estudiantes en formación inicial de maestro de su último año de la Licenciatura en Educación Secundaria, Plan 99 con especialidad en Matemática en tiempos de Covid-19.

Así como los siguientes objetivos específicos:

- ⊕ Identificar las percepciones que tienen sobre su práctica docente en las escuelas secundarias durante el 7mo y 8vo semestre.
- ⊕ Conocer las percepciones y vivencias de los estudiantes con respecto a la elaboración de su documento recepcional.
- ⊕ Indagar las percepciones y vivencias de los estudiantes sobre su examen recepcional.

Desarrollo

Quién se iba a imaginar que la caricatura de ciencia ficción de los “super-sónicos” creada por Hanna y Barbera en el año de 1962 pronosticaría el futuro. Dicha caricatura se desarrolla en el año 2062, en donde aparecían carros voladores, tele transportadores, robots domésticos, escaleras eléctricas, hacían ejercicio en gimnasios online y podían comunicarse a través de video llamadas, actividades que en pleno 2020 suceden en tiempo de la contingencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV-2, mejor conocido como Covid - 19; tal es el caso del sector educativo, en donde los maestros, padres de familias y alumnos mantienen una comunicación a través de video llamadas o videoconferencias para poder atender las actividades y contenidos de los programas educativos.

Sin embargo, sería aproximadamente dos décadas después que la tecnología transformaría las formas de hacer y de pensar de la educación, orientándola hacia un cambio de paradigma en la forma tradicional de desarrollar metodológicamente el proceso de enseñanza aprendizaje. De tal forma, haciendo un recuento a través de la historia, se puede apreciar que han existido diferentes teorías de aprendizaje y enfoques pedagógicos en las que se ha prescindido de la tecnología educativa (TE) de una forma muy particular de acuerdo a la época en cuestión.

A principios del siglo XX, en el conductismo, Skinner introduce al sistema educativo la denominada institución programada que consistió en las relaciones de estímulo – respuesta – refuerzo, en donde los alumnos aprendían haciendo, experimentando y ensayando. Si se equivocaban no avanzaban en el ejercicio hasta que respondían correctamente y viceversa, si lo hacían correctamente, avanzaban a la siguiente pregunta, y eso era su motivación.

Skinner construyó una “máquina de enseñanza”, que consistía en una caja con un rodillo que avanzaba o se atoraba según la respuesta del alumno, haciendo que pusieran más atención para no cometer errores y poder pasar al siguiente momento programado en la máquina.

Al respecto, Razquín (2017) señala que “la mayor aportación o influencia en el diseño de software educativo se produce en el área de la programación educativa”. La Enseñanza Programada es la base del diseño de los primeros programas informáticos (p.40).

En el constructivismo, con pensadores como Piaget, Ausubel y Vygotsky, principalmente promueven un cambio con respecto al paradigma tradicional; por lo cual, lo más significativo o característico es transformar el proceso educativo donde el alumno ya no sea un receptor sino un sujeto activo que construye sus propios aprendizajes haciendo uso de sus conocimientos previos, al mismo tiempo que aprende en interacción con sus compañeros y la figura del maestro pasa de ser quien todo lo sabe a un facilitador o mediador del proceso educativo.

A este respecto, se ha puesto de manifiesto que la capacidad para elaborar documentos mediante procedimientos cada vez más sofisticados, ligada a nuestra creciente dependencia de la información presentada en soportes audiovisuales, está contribuyendo a una transformación de nuestra manera de concebir el mundo, influidos especialmente por la televisión, pero también por otros medios como el cine, el video o lo multimedia.

Es así que al surgir el interaccionismo pedagógico que retoma sus bases del constructivismo, que pone el acento en las TICC (Tecnologías de la Información, la Comunicación y el Conocimiento se ponga en acción) como herramientas de construcción mental, con miras a desarrollar la construcción de aprendizajes significativos a partir de actividades de colaboración y carácter social desarrollando el pensamiento crítico de los estudiantes en donde el conocimiento se ponga en acción.

En el paradigma constructivista la presencia de la tecnología realiza cambios en la forma de vivir, aplicar estas temáticas al modelo constructivista hace que se potencie la participación al hacer uso de herramientas tecnológicas adecuadas, hace énfasis a la preparación del docente, quien tiene la función de ser un filtro de información, además de ser un creador de contenidos que permitan despertar el interés del estudiante con actividades interactivas.

Un claro ejemplo de ello, fue cuando se integraron a las aulas de educación básica la enciclomedia, los pizarrones electrónicos, asignando tiempo después, las tablet o tabletas digitales a los alumnos; asimismo, en las escuelas de nivel medio superior y superior se integraron a los currículum escolares programas relacionados con el uso de las TIC, construyendo a su vez centros de cómputos para aplicar y hacer uso de esos aprendizajes, todo esto con el afán de revolucionar e ir a la par con los avances de un mundo globalizado, en donde el sector educativo no se podía quedar al margen de la cultura, la economía, las finanzas y de la política, que requerían de su transformación para formar personas capaces de pensar analítica y reflexivamente, ágiles para emitir opiniones y juicios de valor para dar solución a situaciones que se les presentaran.

En ese entonces, no se consideraba la magnitud ni alcance que llegaría a tener el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en la sociedad del conocimiento, en donde estar alfabetizado solo requería de competencias como la lectura, escritura y que de acuerdo a la UNESCO (2017), la alfabetización se entiende como un medio de identificación, comprensión, interpretación, creación y comunicación en un mundo cada vez más digitalizado; es decir, que el sujeto requiere de una preparación en la cultura digital para poder estar adoc a dicha conceptualización.

De esta manera, la virtualización que permite trabajar desde un aspecto más digital, tal como lo plantea Levy(1999), es la propia dinámica del mundo común, aquello por lo que compartimos un mundo real, situación que apoya en gran medida a potenciar esa cultura digital en los individuos especialmente en el campo de la educación que a pesar de no estar físicamente en el mismo espacio como puede ser un aula, ayuda para poder trabajar de la mejor forma posible eliminando precisamente esa limitación del espacio común.

En este sentido, al referir las tecnologías de la información y comunicación, Vázquez (2015) plantea que estas:

Son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma. Es un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales. Algunos ejemplos de estas tecnologías son la pizarra

digital (ordenador personal + proyector multimedia), los blogs, el podcast y, por supuesto, la web. (p.77)

En el escenario actual, los distintos niveles educativos han sufrido una gran transformación en la modalidad de enseñanza aprendizaje debido a la situación de pandemia que se está viviendo a nivel mundial, consecuencia de la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus SARS-CoV-2, denominada covid-19.

Y la educación superior no es la excepción así que, tanto los profesores como los estudiantes han tenido que innovar o modernizar sus competencias profesionales y metodológicas para poder continuar con sus programas educativos a través de clases a distancia, virtuales y en línea.

Antes de avanzar, es necesario hacer una breve diferenciación con respecto a las metodologías para llevar a cabo las clases con los recursos digitales y/o tecnológicos.

Educación a distancia

En esta modalidad, los estudiantes tienen la libertad de aprender a cualquier hora y en cualquier lugar, sin necesidad de tener conexión a internet o contar con suficientes conocimientos tecnológicos.

Se caracteriza porque el estudiante requiere de materiales o recursos que el centro educativo hace llegar al alumno ya sea de manera presencial, vía correo electrónico o por medio de WhatsApp, los cuales pueden ser libros, cuadernillos o material multimedia a través de CD, USB u otros. En este tipo de programas la comunicación se da a través del email, radio, televisión o por teléfono.

Barbera, Romiszowsky, Sangrá y Simonson (2006) señalan que:

La educación a distancia es un método de educación en el que el alumno está separado físicamente del profesor. Se puede utilizar de manera independiente o en conjunción con otros tipos de educación que incluyan la presencial. En la educación a distancia, los estudiantes están separados físicamente de la institución que patrocina la instrucción. (p.29)

Educación virtual

Esta modalidad se basa especialmente en el uso de diferentes herramientas de internet, aquí el contacto entre docente y alumnos se da de manera virtual, por medio del correo electrónico o las plataformas digitales gratuitas o que tienen un costo. Dentro de las gratuitas están: Moodle, classroom, canva, Google meet, zoom, entre otras; en las que tienen costo se encuentran: Neo LMS, Schoology, eDucativa, Microsoft Teams, entre otras.

Los alumnos pueden revisar y descargar los materiales de clase, subir trabajos e interactuar con sus compañeros a través del correo electrónico, WhatsApp o una plataforma que mejor se adecue a ellos. Su característica principal, es que los estudiantes no coinciden ni en tiempo ni espacio virtual con el docente o compañeros para el desarrollo de sus actividades, es decir, se da de manera asincrónica.

Tal como lo define Lara (2002), la educación virtual significa aquella modalidad educativa que eleva la calidad de la enseñanza-aprendizaje, y esto debido a que respeta su flexibilidad o disponibilidad, es decir, se puede canalizar para tiempos y espacios variables. Según el autor, esta modalidad logra su mayor reconocimiento con la tecnología a través de los métodos asincrónico, sincrónico y autoformación.

Educación online

La educación online se basa en la educación virtual, pero, a diferencia de esta, es en tiempo real (sincrónico). Así el alumno puede asistir a clases en vivo o reuniones de estudio donde coincide con sus compañeros de clase, donde se pueden llevar a cabo debates, foros, videoconferencias, desarrollándose en tiempo y forma la retroalimentación entre los integrantes del grupo. Para lograr esto, la institución educativa debe contar con alguna plataforma tecnológica que le permita a sus docentes y alumnos realizar todas estas tareas. Dichas plataformas pueden ser libres (Moodle, Meet, zoom, Jitsi, canva, classroom, otras.) o comerciales (Video llamada Telmex, Skype)

De acuerdo a lo mencionado por Cabero (2006), la educación online se refiere a la formación basada en la red como una modalidad formativa a distancia que se apoya en la red, y que facilita la comunicación entre el profesor y los alumnos según determinadas herramientas sincrónicas y asincrónicas de la comunicación, tal es el caso de lo comentado previamente, se dio inte-

racción de esta forma entre los asesores, docentes en formación y tutores en cierta medida.

A continuación, se presenta el siguiente cuadro comparativo que representa las diferencias de las metodologías, arriba mencionadas:

Figura 1. Diferencias metodológicas de la educación digital

Comparativo		
Clases a distancia	Clases virtuales	Clases en línea
-No es necesario contar con conexión a internet. -Los alumnos deciden en qué momento y lugar estudiar. -Los materiales de apoyo pueden ser libros y cuadernillos, o multimedia en CD y USB, se entregan al estudiante de forma presencial o por correo certificado. -La comunicación entre profesor y alumno se da mediante llamadas telefónicas o mensajes de texto. -Se apoya en recursos como la radio y la televisión.	-Se emplea una plataforma, por lo que es necesaria una conexión a internet. -El docente comparte con los estudiantes diversos materiales de consulta mediante la plataforma. -Los estudiantes pueden descargar los materiales y subir actividades. -Es una modalidad asincrónica (el docente y los estudiantes no coinciden en el horario) -La comunicación entre el profesor y los alumnos es a través de la plataforma o por correo electrónico.	-Se emplea una plataforma que permita realizar videollamadas grupales, por lo que es necesaria una conexión a internet - Es una modalidad sincrónica, es decir el profesor y los alumnos coinciden en el horario. -Las clases son en vivo, se pueden implementar diversas técnicas como el debate o foros. -La resolución de dudas y la retroalimentación es en tiempo real.

Fuente: Docentes al día. Meléndez (2013), Suárez, J. M. y Anaya, D. (2012).

Al cuestionarnos cuál de las anteriores metodologías es la mejor, sin lugar a dudas se respondería que de acuerdo a la experiencia vivida, las tres son necesarias, las tres se complementan para lograr cumplir con los retos y dificultades de dar continuidad a los contenidos curriculares de los cursos del séptimo y octavo semestres, que en este caso los estudiantes en formación inicial docente de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas experimentaron en esta situación de pandemia Covid-19 que desafortunadamente les tocó vivir, conflictuando el trabajo relacionado con sus prácticas docentes en las escuelas secundarias de su localidad y el nivel de profundidad de su documento recepcional; asimismo, el resultado de dictaminación de dicho documento al realizar su examen profesional ante tres sinodales, incluyendo a su maestro asesor, segundo lector y otro más, especialista en el área o temática de investigación.

Ante esta situación, la cual tomó desprevenido a los diversos sectores como el de salud, economía, social y educativo, tanto los docentes como los estudiantes enfrentaron el reto de usar este tipo de herramientas digitales de manera no presencial, que no fue nada fácil debido a situaciones como la falta de recursos económicos, tecnológicos y de conectividad, aunados al estrés y a la relación e interacción con los alumnos y maestros titulares de las escuelas secundarias donde realizaron su práctica profesional docente.

Por otra parte, un punto fundamental de la formación de los futuros profesores de educación secundaria es que logren desarrollar el pensamiento crítico, el desarrollo del pensamiento crítico, según Huitt (1993) y Thomas y Smoot (1994) es un elemento indispensable que aporta éxito a las personas ya que ayuda a entender la vida y lo que esto implica de una manera más amplia. Vivir la vida de una manera adecuada y con éxito en cuanto a la toma de decisiones y práctica de diversos comportamientos que benefician a nuestro entorno (sea social, económico, cultura y/o natural) requieren de un pensamiento que analice, organice, opine, evalúe y resuelva problemas, es decir requieren del pensamiento crítico. Es así que los futuros profesores de educación secundaria deben ser capaces de reflexionar, analizar la práctica docente y tener las habilidades para enfrentar cualquier situación que se presente en los contextos escolares.

El pensamiento crítico pone en:

Juicio y problematiza cualquier verdad o conocimiento que, sin un juicio crítico previo, contextualizado, pretenda erigirse como único, definitivo y absoluto, que se operacionaliza a través de la exposición de destrezas, en el caso del análisis indagativo y comunicativo, encaminados a la resolución de problemas que, en el caso del profesor, son de carácter pedagógico. (Miranda, 2003, párr. 24)

Aunado a esto, en los rasgos del perfil de egreso se expone que los futuros profesores deben tener disposición y capacidades propicias para la investigación científica: curiosidad, capacidad de observación, método para plantear preguntas y para poner a prueba respuestas, y reflexión crítica. Aplica esas capacidades para mejorar los resultados de su labor educativa.

La presente investigación se desarrolló en el escenario de la Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes “José Santos Valdés” bajo el proceso metodológico del enfoque cualitativo, que se caracteriza por “explo-

rar la complejidad de factores que rodean a un fenómeno y la variedad de perspectivas y significados que tiene para los implicados” (Creswell, 2003, p. 129). En este sentido, se busca rescatar las percepciones y retos de una muestra contemplada por 16 estudiantes de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas del séptimo y octavo semestres, de los cuales solo participaron 13, respondiendo a preguntas semiestructuradas sobre las prácticas docentes y el documento recepcional que realizaron durante la contingencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV-2, mejor conocida como Covid-19.

En congruencia con lo anterior, se empleó el método fenomenológico ya que este se enfoca en el estudio de las experiencias, y vivencias que tienen las personas con respecto a un fenómeno o situación de vivencia. Al respecto, Fuster (2019) señala que el método fenomenológico “admite explorar en la conciencia de la persona, es decir, entender la esencia misma, el modo de percibir la vida a través de experiencias, los significados que las rodean y son definidas en la vida psíquica del individuo” (p.205), teniendo en cuenta su marco de referencia.

Asimismo, Dantas y Moreira (2009) en su conceptualización sobre las vivencias y percepciones de los sujetos, mencionan que estas son construidas por:

La concepción de un hombre entrelazado a un mundo concreto, histórico y social, intrínsecamente constituido en éste y con el mundo, manifestados por movimientos constituyentes de sus representaciones de las experiencias en los entrelazamientos de condiciones cognitivas, volitivas y emocionales. De esta forma, la vivencia es entendida como una construcción que el sujeto hace consigo mismo y con los otros, a partir de la inter-relación de las experiencias pre-reflejadas y reflexivas, en un continuo del flujo de la existencia, unida a la facticidad del mundo, tal como se presentaba. Las vivencias son un flujo autónomo de producción de sentido, eminentemente intersubjetivo; por lo tanto, que no se traduce en una verdad absoluta. (p. 249)

El diseño de esta investigación es exploratorio descriptivo ya que se interesa por explorar y describir cómo se da dicho fenómeno de estudio y cuáles son sus características de acuerdo al contexto donde se desarrolla, sin ser manipulada la esencia de lo que está sucediendo. La entrevista cuya función “es recoger información sobre un sujeto a través del diálogo que se establece entre el entrevistado y el entrevistador” (Zepeda, Rivera y Yáñez, 2019, p. 5)

fue la técnica que se aplicó para la recolección de datos proporcionados por los sujetos de estudio quienes respondieron a un conjunto de preguntas semiestructuradas con el fin de rescatar las percepciones y sus vivencias sobre su trabajo docente en las escuelas secundarias; es decir, cómo interactuaron con los alumnos, tutor de grupo y asesor de cuarto grado de la licenciatura, así como también qué pensaban y cuáles eran sus percepciones con respecto a lo que estaba sucediendo durante su última etapa educativa en cuarto grado de su formación inicial docente.

Cabe aclarar que el Plan de Estudios de la Licenciatura en Educación Secundaria (LES, PLAN 99) está organizado en tres grandes áreas de actividades de formación que son diferentes en su naturaleza, pero que deben desarrollarse interrelacionadas, las cuales son:

- ⊕ Área de Actividades principalmente escolarizadas: estas se desarrollan primordialmente dentro de la Escuela Normal, con la finalidad de que los alumnos adquieran y desarrollen una serie de conocimientos, de habilidades, de valores y actitudes que requieren para el ejercicio docente. Esta área está integrada por 37 cursos distribuidos dentro de los seis primeros semestres.
- ⊕ Área de Actividades de acercamiento a la práctica escolar: Estas se realizan en los primeros seis semestres asociando el aprendizaje logrado en las diferentes asignaturas con el conocimiento de la escuela secundaria, es decir, existe un vínculo entre las actividades escolarizadas dentro de la Escuela Normal y la preparación de las estancias y análisis de las experiencias obtenidas con sus prácticas de observación y de ejercicio docente en los planteles de secundaria, así como la identificación de la cotidianidad que se vive en el contexto escolar.
- ⊕ Práctica intensiva en condiciones reales de trabajo: Ocupa dos espacios del mapa curricular correspondientes al séptimo y octavo semestres. Los estudiantes normalistas son corresponsables de impartir la asignatura de su especialidad en dos o tres grupos de educación secundaria, lo cual implica 10 horas semanales frente a grupo durante todo el ciclo escolar, con la asesoría permanente de el o los profesores titulares de los grupos (maestros tutores) que serán seleccionados considerando su capacidad y disposición, conforme a un perfil preestablecido por las escuelas normales.

Durante estos semestres de práctica intensiva, los alumnos normalistas cursan el Taller de Diseño de Propuestas Didácticas y Análisis del Trabajo Docente, en el cual realizarán la evaluación y la preparación de sus actividades didácticas y analizarán las experiencias obtenidas en su práctica pedagógica,

así como también el apoyo o asesoría para la elaboración del documento recepcional.

En este sentido, en el séptimo y octavo semestres los futuros profesores de educación secundaria con especialidad en Matemáticas permanecen los dos semestres combinando estancias académicas en las escuelas normales y estancias de práctica docente en las escuelas secundarias donde terminan su servicio social profesional, y finalmente la elaboración de su documento recepcional para su titulación con el apoyo de su maestro asesor de la escuela Normal.

Por todo ello, es relevante investigar sobre la formación inicial de los profesores de educación secundaria, ya que la pandemia Covid-19 vino a cambiar la forma de llevar las actividades académicas durante el ciclo escolar 2019-2020, tanto en la Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes “Profr. José Santos Valdés, así como las actividades académicas de las Escuelas Secundarias de práctica donde estaban ubicados los futuros profesores.

Sin duda alguna, las formas de actuar con respecto a tal o cual situación condicionan la existencia de los seres humanos y dependiendo de esas percepciones es que se tendrán resultados distintos. Cuando estos son buenos, se denominan posibilitadores, cuando no es así, se les llama limitantes,

Para Raffino (2020) la percepción:

Es el mecanismo individual que realizan los seres humanos que consiste en recibir, interpretar y comprender las señales que provienen desde el exterior, codificándolas a partir de la actividad sensitiva. Se trata de una serie de datos que son captados por el cuerpo a modo de información bruta, que adquirirá un significado luego de un proceso cognitivo que también es parte de la propia percepción. (párr. 3)

En esta tesitura, es importante rescatar cómo los futuros profesores de educación secundaria percibieron y vivieron su último año de formación profesional; es decir, el séptimo y principalmente el octavo semestre de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas ante la contingencia sanitaria por el virus SARS-CoV-2 y su enfermedad Covid-19 que trajo consigo buscar nuevas formas de organizar las actividades académicas, principalmente a través de las herramientas digitales. Todo lo anterior, debido al confinamiento declarado el 23 de marzo del 2020 en nuestro país, plasmado en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2020).

En ese mismo tenor, la Secretaría de Educación Pública da a conocer el receso escolar en el sector público y privado con la finalidad de proteger la salud de los niños, niñas, adolescentes, jóvenes y de todos los trabajadores de la educación.

A continuación, se analizan los datos obtenidos de la aplicación de los instrumentos de investigación (cuestionario y entrevista) a los futuros maestros quienes proporcionaron información relevante sobre su desempeño en la práctica docente afectada por las situaciones previamente expuestas.

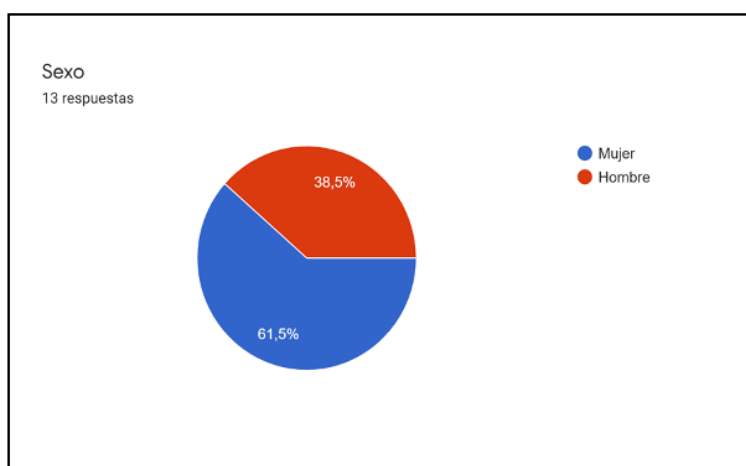
En un primer momento se presentan los datos encontrados en el cuestionario a través de gráficas y en un segundo momento los resultados de la entrevista, para después hacer el análisis, reflexión e interpretación de los hallazgos encontrados, apoyándose de las teorías explícitas que dan argumentación al objeto de estudio, así como de la experiencia empírica.

Resultados de investigación

La muestra estuvo conformada por 13 alumnos de un total de 16 egresados de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas.

En donde 8 son mujeres y 5 hombres, como se puede apreciar en la siguiente figura.

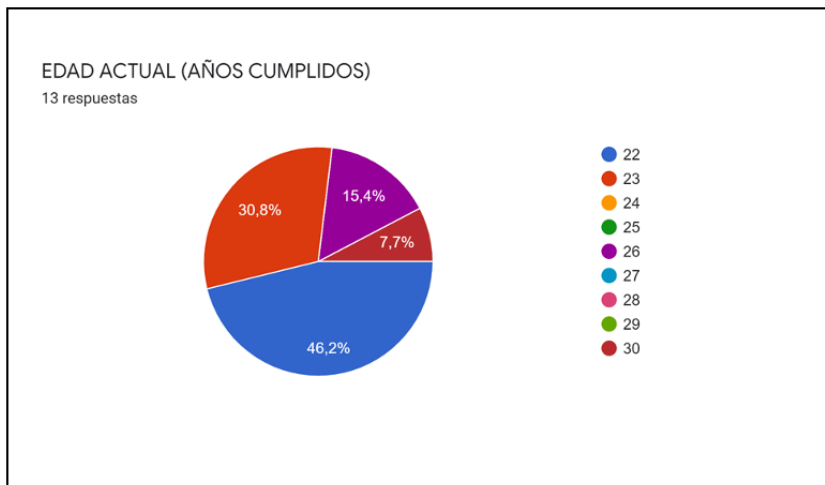
Figura 1. Sexo.



Fuente : Elaboración propia

En donde 6 tienen 22 años, 4 tienen 23 años, 2 de 26 años y 1 de 30 años tal como se puede observar en la siguiente figura.

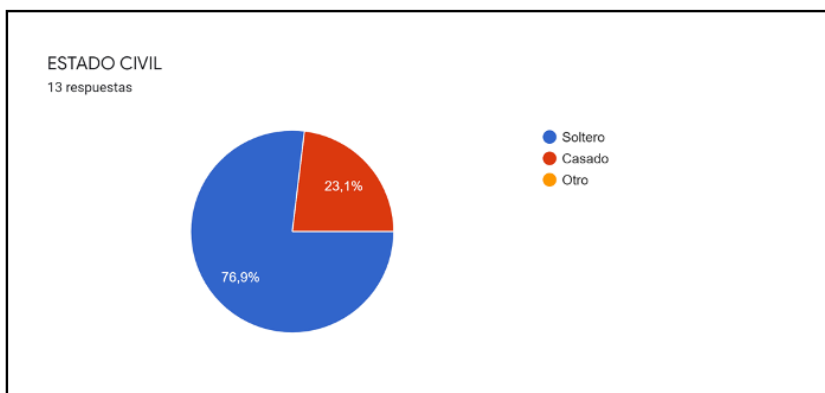
Figura 2. Edad.



Fuente : Elaboración propia

En donde se puede observar que existen únicamente 2 casados y el resto solteros tal como se puede observar en la siguiente figura

Figura 3. Estado Civil.

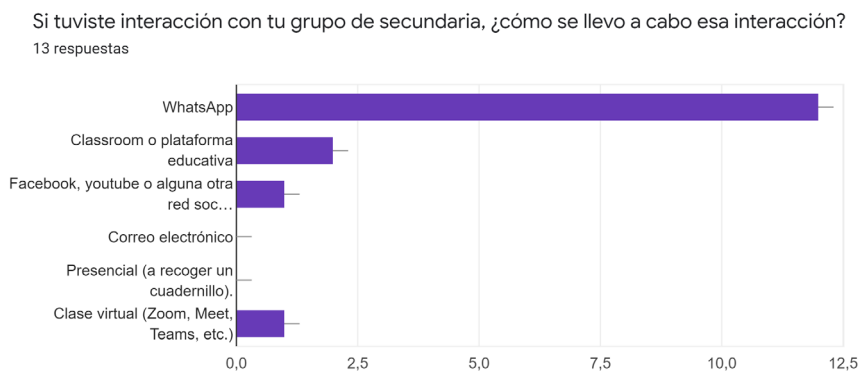


Fuente: Elaboración propia

Interacción con los alumnos de secundaria

Aún y cuando se les complicó la interacción con los grupos de práctica, algunos de ellos tuvieron interacción de distintas formas entre las que destacan el whatsapp, classroom o plataforma educativa, redes sociales y clase virtual.

Figura 4. Interacción con el grupo de secundaria.



Fuente: Elaboración propia

Práctica docente

De acuerdo con Martínez Rizo (2012), la práctica docente denota un conjunto de actividades que los profesores llevan a cabo como parte de su trabajo en el aula —o en relación directa con él— para el alcance de propósitos de aprendizaje. Es así que la práctica docente se caracteriza por ser dinámica (por sus constantes cambios), contextualizada (porque es in situ) y compleja (porque el entendimiento se da de acuerdo al tiempo y espacio).

En lo que respecta al séptimo semestre todo se desarrolló conforme a la agenda acordada por la academia de cuarto grado de la Licenciatura en Educación Secundaria; es decir, los alumnos normalistas realizaron el diagnóstico del grupo escolar, desarrollaron su práctica docente e identificaron la problemática de estudio para la elaboración de su documento recepcional.

Por otra parte, el investigar cómo desarrollaron su práctica docente los futuros profesores durante el octavo semestre de la Licenciatura en

educación secundaria nos remite a rescatar su experiencia vivida ante la situación de la pandemia Covid-19. Y en este sentido, exponen los futuros profesores:

a) Complicada, Nula e incompleta

Para los futuros profesores de Educación Secundaria, en muchos casos a partir del confinamiento fue complicada o nula ya que no pudieron continuar con sus prácticas presenciales y tampoco en forma online y/o virtual, mientras para otros continuó de acuerdo a las posibilidades que les permitieron los maestros tutores y su acercamiento por las herramientas digitales con los alumnos, como señalan :

“Algo nula debido a la pandemia, muchas de mis actividades planeadas quedaron incompletas”.

“Fue complicado, ya que no hubo un seguimiento en mis grupos.

“Reforzando lo aprendido en el séptimo semestre pero por obvias razones de la pandemia quedó inconclusa la experiencia”.

“Un poco complicada debido al problema presentado (Covid-19),

b) Excelente, buena

Los estudiantes normalistas también exponen que fue excelente, buena porque les permitió desarrollar competencias para trabajar bajo esas circunstancias. Como lo exponen:

“Excelente, aprendí a ser autónoma y analítica”.

“Fenomenal, trabajando y esforzándome para mejorar cada una de mis áreas de oportunidad”.

“Con la secundaria, mis alumnos y titular, muy buena.”

c) Motivante

La motivación según Beltrán (1993):

No es un proceso unitario, sino que abarca componentes muy diversos difíciles de relacionar e integrar de acuerdo con las múltiples teorías que han aparecido sobre el tema. Sin embargo, se da una gran coincidencia en definir la motivación como el conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta. (p.12)

Asimismo, Bisquerra (2000) menciona que la motivación es: Un constructo teórico-hipotético que designa un proceso complejo que causa la conducta. En la motivación intervienen múltiples variables (biológicas y adquiridas) que influyen en la activación, direccionalidad, intensidad y coordinación del comportamiento encaminado a lograr determinadas metas (p. 165).

“Con mucha motivación a pesar de los inconvenientes”
Es decir, la motivación se dio a pesar de la pandemia, que podría ser una motivación intrínseca como señala Schunk (1997). “la motivación intrínseca se concentra en el control y la competencia. El individuo desarrolla una competencia percibida para dominar las situaciones difíciles.” (p. 284)

Dificultades en la práctica docente

Los futuros profesores consideran que tuvieron dificultades en sus prácticas docentes en el octavo semestre, como señalan:

a) Falta de tiempo para implementar actividades

Debido a la suspensión de clases presenciales los alumnos normalistas no pudieron desarrollar todos los periodos de trabajo docente a realizarse en el octavo semestre, solo concluyeron el primero de tres propuestos en la agenda de trabajo. Por lo tanto, no pudieron realizar en su totalidad la práctica docente para el desarrollo de su documento recepcional para su titulación, como señalan:

“Falta de actividades para respaldar mi documento recepcional
“Falta de tiempo para una mejor implementación de estrategias
“No se terminó la jornada de prácticas y por lo tanto dificultad para la construcción del documento recepcional”.

b) Falta de comunicación

La comunicación que se establece del alumno normalista con sus tutores de las escuelas secundarias es muy importante para el trabajo docente, ya que estos le aportan su experiencia, el conocimiento sobre el contexto escolar, los adolescente y esto apoya para el trabajo colaborativo en el proceso de ense-

ñanza y aprendizaje de los alumnos de sus grupos; sin embargo, a partir de la situación de la pandemia, algunos de los maestros tutores tuvieron otras preocupaciones y se olvidaron hasta cierto punto de los docentes en formación de las escuelas Normales. Por ello, señalan lo estudiantes:

“La maestra tutora me pidió dejar los grupos”

“ya no hubo comunicación e interacción con el maestro titular”

c) Falta de manejo y contar con herramientas tecnológicas

Hoy en la sociedad del conocimiento se hace necesario contar con los recursos tecnológicos por ello los maestros a través de la mediación tecnológica para el aprendizaje hace necesario el uso de las TIC en la labor educativa, en ese sentido señalan los futuros profesores que tuvieron dificultades para:

“El no tener las herramientas tecnológicas necesarias”

“No sabía manejar herramientas tecnológicas”

Esto evidenció la desigualdad económica de nuestros estudiantes del magisterio y de sus alumnos estudiantes de secundaria, ya que no todos a pesar de considerarse nativos digitales, poseían las herramientas tecnológicas y/o presentaban dificultades para saber usar los medios digitales; por ello, se evidenció la necesidad de la alfabetización digital para su utilización en la enseñanza. Tal como la CEPAL (2003) afirma: la brecha digital es la línea divisoria entre el grupo de población que ya tiene la posibilidad de beneficiarse de las TIC y el grupo que aún es incapaz de hacerlo. En otras palabras, es una línea que separa a las personas que ya se comunican y coordinan actividades mediante redes digitales de quienes aún no han alcanzado este estado avanzado de desarrollo.

El documento recepcional

El documento recepcional que elabora el estudiante normalista en su último año de formación profesional es producto de su Trabajo docente en las escuelas secundarias. Se constituye como una experiencia de aprendizaje donde los profesores en formación inicial ponen en juego la acción práctica con el saber académico en concordancia con las competencias que forman parte de los rasgos del perfil profesional de egreso definido en el plan de estudios.

De acuerdo a SEP (2002):

El documento recepcional debe entenderse como un ejercicio intelectual derivado de la reflexión sobre la práctica, para analizar a profundidad y explicar –con base en la experiencia y en los aportes teóricos pertinentes– un problema educativo concreto que da cuenta de las condiciones reales en las que se realiza la labor docente, de los factores que intervienen e influyen en ella y de las relaciones entre dichos factores y las formas en que funciona y se organiza la escuela secundaria. (p. 14)

El documento recepcional es un ensayo de carácter crítico, analítico y explicativo en el que los estudiantes de formación inicial docente expresan una visión particular sobre un tema, exponen ideas, reflexiones y puntos de vista personales sobre sus experiencias docentes, fundamentados en teorías o paradigmas que en el trayecto escolar de su profesión van adquiriendo y desarrollando haciendo una triangulación con la experiencia vivida en la práctica docente en sus estancias en las escuelas secundarias.

Dificultades en su construcción

a) No se implementaron todas las estrategias y pocos insumos para su elaboración

Los estudiantes del magisterio exponen que no llegaron a desarrollar todas sus estrategias o en sí totalmente su plan de trabajo, por lo cual, se les dificultó el análisis de las mismas para el desarrollo de su documento recepcional, como señalan:

“Falta de actividades”

“No se pusieron en práctica algunas de las estrategias planeadas para redactar el documento”.

“Pocos insumos para la elaboración del documento”

b) Acceso a internet

El uso de las TIC ha sido relevante durante el confinamiento y en este sentido cobra su importancia el servicio de internet, donde señalan:

“Mala conexión de internet en mi localidad”

“Mala conexión de internet para comunicarme con mi asesor y búsqueda de información”

c) Dificultad para contactar al asesor

Por la pandemia, también señalan, tuvieron dificultades para contactar al asesor, a los lectores de su documento así como al titular.

“Dificultad para contactar al asesor, segundo lector y titular”

El examen profesional

El examen profesional de la Licenciatura en Educación Secundaria Plan 1999 se define como:

Una experiencia formativa en la cual el estudiante, ante un jurado, explica y fundamenta el contenido de su trabajo recepcional, a través del diálogo franco y respetuoso. Las recomendaciones y observaciones que los sinodales realicen serán elementos que contribuyan al mejoramiento de las competencias profesionales del estudiante y le permitan seguir reflexionando sobre su práctica. (SEP, 2003, p.11).

Dificultad en la defensa del documento

a) Por ser virtual

En la Escuela Normal se organizó el proceso de titulación con exámenes de manera virtual utilizando los medios digitales de meet de google. De tal manera que para unos fue igual o difícil por no hacerlo presencial:

“Por ser virtual, se llevó exactamente igual como si fuera en físico.”

“A pesar de que no fue presencial, se pudo entablar un diálogo con el jurado”

“Lo único diferente fue realizarlo a través de una computadora, ya que el comportamiento y naturalidad del mismo, se dio en cada momento”.

También hay quién lo consideró difícil como señala:

“Por ser de manera virtual el examen profesional, había nervios por todo lo que se estaba pasando y por ser un nuevo método utilizado en la Escuela Normal”

b) Falta de estrategias de trabajo por no concluir la práctica docente de manera presencial

Ante la situación de no haber tenido la oportunidad de trabajar en su práctica docente, señalan que eso de alguna manera influyó en su examen:

“ya que no teniendo mucho contacto con los grupos se quedó inconclusas algunas estrategias que se realizaban de manera física”.

“porque no se pudo aplicar más estrategias de trabajo para la comprobación de teorías de aprendizaje”

Retos en la formación inicial de maestros de secundaria en tiempos de covid-19

Los futuros profesores de secundaria a partir de su experiencia y vivencias durante su último año de formación normalista en tiempos de Covid-19 enfrentaron muchos retos que se traducirían en desafíos para la mejora y actualización de los planes de estudios de educación normal.

Uno de los principales retos fue la ausencia de la práctica docente de forma presencial misma que nos enfrenta a repensar diversos escenarios para desarrollarla como es el caso de estar trabajando desde casa a través de las TIC.

Formar hacia una cultura digital para el manejo de las herramientas tecnológicas; es decir, reforzar en los planes de estudio de formación normalista, el desarrollo de programas que contemplen estos temas para su implementación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En México no se tiene fácil acceso a la conectividad de internet universal como en otros países en donde cuentan con este recurso de manera libre con fines educativos por lo que el reto es impulsar desde el Gobierno programas sociales para brindar ese servicio a todos los educandos.

Fortalecer y desarrollar el pensamiento crítico es un reto que se puede lograr si se traduce en un proyecto integral dentro de los planes y programas de estudio de educación normal, donde todos los involucrados en el proceso formativo tengamos la misma visión para alcanzarlo.

Conclusiones

Más allá de identificar como una problemática lo que experimentaron o vivenciaron los estudiantes normalistas durante la contingencia sanitaria, previamente mencionada, de alguna forma se transfiere en la responsabilidad y competencia pedagógica con que respondieron, ante una situación que nadie esperaba, viendo como un reto las dificultades a las que se enfrentaron, lo que se proyecta en la capacidad que tienen los futuros maestros para dar solución a situaciones que requirieron adaptar de su práctica docente.

Sin embargo, hay que señalar que, aunque los estudiantes tienen cursos cocurriculares que integran la tecnología educativa, estos no contemplan el conocimiento tecnológico para poder ejercer eficazmente la educación a distancia, virtual o en línea, ¿Qué se quiere decir con esto? simple y sencillamente que la enseñanza de la tecnología educativa está proyectada a usos cotidianos y no como una herramienta para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje, lo que se reflejó en la incapacidad de los maestros de educación básica para poder interactuar con los estudiantes normalistas, limitando a su vez a estos, para desarrollar su plan de trabajo y estrategias didácticas, por lo cual, se les dificultó el análisis de las mismas para el desarrollo de su documento recepcional.

Lo anterior, resalta la necesidad de fortalecer profesionalmente a los normalistas en el uso y aplicación de las herramientas digitales, no de manera instrumental, sino enfocadas a la pedagogía para dar respuesta a situaciones como en el caso de la nueva normalidad.

Investigar las percepciones y vivencias de los estudiantes en formación inicial de maestro de su último año de la Licenciatura en Educación Secundaria, Plan 99 con especialidad en Matemáticas en tiempos de Covid-19 es adentrarnos en el pensamiento del profesor, donde el interés fundamental de este enfoque es conocer cuáles son los procesos de razonamiento que ocurren en la mente del docente durante su actividad profesional; procesos como la percepción de las actitudes del alumnado, la reflexión sobre sus actividades en el aula, la solución de problemas didácticos.

En este sentido, la situación de la pandemia, vino a poner en juego los rasgos del perfil de egreso en la forma en cómo enfrentó esta problemática y en cómo analizó, reflexionó y aplicó esos conocimientos para lograr los propósitos educativos en las escuelas secundarias de práctica, así como para la elaboración de su documento recepcional.

Referencias

- Barberá, E., Romiszowsky, A., Sangrá, A. y Simonson, M (2006) Educación abierta y a distancia. Cataluña, España: Editorial UOC.
- Bisquerra, R. (2000). Educación emocional y bienestar. Barcelona: CISS-PRAXIS.
- Beltrán, J. (1993). Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Madrid: Síntesis.
- Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). 3, 1, 9-14. Recuperado el 4 de noviembre de 2012, de <http://scielo.isciii.es/pdf/edu/v9s2/original1.pdf>
- Cepal (2003). Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. [Versión electrónica]. Fecha de consulta: 02/04/07. <<http://www.eclac.cl/publicaciones/DesarrolloProductivo/1/LCG2195RevP/lcg2195e2.pdf>>
- Creswell, J. (2003), Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches, Londres: Sage.
- Dantas, D. y Moreira, V. (2009). El Método Fenomenológico Crítico de Investigación con Base en el Pensamiento de Merleau-Ponty. *Terapia psicológica*, 27(2), 247-257. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48082009000200010>
- Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Lara, L. R. (2002). Análisis de los recursos interactivos en las aulas virtuales. Segundo Congreso Virtual” Integración sin Barreras en el Siglo XXI”.
- Levy, P. (1999). ¿Qué es lo virtual?. Paidós, Barcelona, Buenos Aires, México, 117-118
- Martínez Rizo, F. (2012). Procedimientos para el estudio de las prácticas docentes. Revisión de la literatura. RELIEVE, 18, (1), art. 1. Recuperado de: http://www.uv.es/RELIEVE/v18n1/RELIEVEv18n1_1.htm
- Martínez Rizo, F. (2016). La evaluación de docentes de educación básica. Una revisión de la experiencia.
- Meléndez, C. F. (2013). Plataformas virtuales como recurso para la enseñanza en la universidad: análisis, evaluación y propuesta de integración de Moodle con herramientas de la web 2.0 (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid).

- Miranda J, Christian. (2003). El Pensamiento crítico en docentes de educación general básica en Chile: Un estudio de Impacto, *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 39-54. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052003000100003>
- Raffino, M. (2020). Concepto de Tecnología. Recuperado de: <https://concepto.de/tecnologia/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20tecnolog%C3%ADa%3F,de%20alguna%20de%20sus%20necesidades>
- SEP. (2002) Lineamientos para la Organización del Trabajo Académico durante Séptimo y Octavo Semestres. Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales Licenciatura en Educación. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (2002) Orientaciones Académicas para la Elaboración del Documento Recepcional. Licenciatura en Educación Secundaria Séptimo y octavo semestres. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (2002) Plan de estudios 1999, de la Licenciatura en Educación Secundaria. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (2003) Lineamientos para Organizar el Proceso de Titulación Licenciatura en Educación Secundaria. Plan 1999. México: Secretaría de Educación Pública.
- Suárez, J. M. y Anaya, D. (2012). Educación a distancia y presencial: diferencias en los componentes cognitivo y motivacional de estudiantes universitarios. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 7(1-2), 65-75
- Schunk, D. (1997). Teorías del aprendizaje. México, Pearson educación.
- Razquín, P. (2017). Los sistemas multimedia en la formación de documentalistas: un prototipo de entorno digital de aprendizaje aplicado a la informática. (Tesis de doctorado). Madrid: Universidad complutense de Madrid.
- UNESCO (2019). Alfabetización. <https://es.unesco.org/themes/alfabetizacion>
- Vázquez, M. (2015). Educación en línea en México: estudio metodológico de una maestría en Documentación. Madrid: Universidad Complutense De Madrid.

Tecnología y pensamiento crítico en la didáctica de la criminalística

Rubén Leonardo Guerrero Macías

Instituto Estatal de Seguridad Pública del Estado de Aguascalientes

leonardo.guerrero.macias@gmail.com

Luis Carlos Ovalle Morquecho

Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes "Profr. José Santos Valdés"

luis.ovalle@ensfa.edu.mx

Resumen

En este trabajo se definen cuatro criterios para una enseñanza de la criminalística a través del pensamiento crítico: 1) la perspectiva epistemológica del pensamiento crítico; 2) el impacto de las tecnologías educativas; 3) el estudio de caso y el trabajo por proyecto en el enfoque socioformativo; y 4) la evaluación con rúbricas socioformativas. Tras comentar brevemente los dos primeros criterios, se analiza a profundidad el tercero, el cual se centra en la importancia de innovar la didáctica para fomentar el pensamiento crítico desde la enseñanza de las ciencias forenses. Estos principios generales se ilustran con la enseñanza de la criminalística y se discuten algunos aspectos específicos de la enseñanza de esta disciplina con relación al uso de las tecnologías.

Palabras clave: didáctica de la criminalística, enfoque socioformativo, pensamiento crítico, metacognición, Google Meet.

Abstract

In this paper four criteria are defined for the teaching of criminalistics through critical thinking: an epistemological perspective of critical thinking, the impact of educational technologies; the study of cases, the work by a project in the socioformative approach and the evaluation with socio-

formative rubrics. After briefly commenting on the first two criteria, the third one is analyzed in-depth, focusing on the importance of innovating didactics to promote critical thinking from the teaching of forensic sciences. These general principles are illustrated with cases related to the teaching of criminalistics and some specific aspects about teaching this discipline are discussed concerning the use of technologies.

Keywords: didactics of criminalistics, socioformative approach, critical thinking, metacognition, Google Meet.

Introducción

En la sociedad de la información, los conocimientos teóricos y científicos sufren constantes cambios, y, en este sentido, el pensamiento crítico es fundamental para analizar la enorme cantidad de información disponible, pues es por medio de este que se filtran los datos para seleccionar solo lo sustancial para cierto fin. Asimismo, “el pensamiento crítico permite la comprensión de problemas complejos y la construcción de opiniones propias” (Minte-Münzanmayer y Ibagón-Martín, 2018 en Vendrell-I-Morancho y Rodríguez-Mantilla, 2020, p. 10), es decir, el individuo puede detectar cuándo algo es válido o verdadero y por tal motivo es una característica primordial para que las personas sean capaces de conducir su vida en cualquier ámbito.

Así pues, este tipo de pensamiento es una habilidad de orden superior demandada en el campo laboral de cualquier profesión, ya que requiere pensamiento abstracto, capacidad para procesar información, flexibilidad ante las situaciones y la toma de decisiones. De tal suerte que la necesidad de promover en la educación herramientas que desarrollen un pensamiento crítico sigue vigente, debido a que se pretende que las generaciones de estudiantes critiquen constructivamente la sociedad y evalúen, desde diferentes enfoques, las estrategias de acción para que produzcan un cambio de mejora continua.

Este concepto en el ámbito educativo se definía como “un pensamiento razonado y reflexivo formado tanto de habilidades (vertiente cognitiva) como de disposiciones (vertiente afectiva) que se centra en decidir qué creer o qué hacer” (Ennis, 1987 en Vendrell-I-Morancho y Rodríguez-Mantilla, 2020, p. 12); desde esta concepción se trabajó en el diseño de estrategias y evaluaciones que desarrollaran principalmente la toma de decisiones en un

ámbito académico, y con el paso del tiempo y de las investigaciones educativas, se comprendió que el pensamiento crítico tiene una perspectiva integral y que debe ser fortalecido con la intención de ser transferible del contexto escolar a la vida cotidiana.

Para efectos de esta investigación, se considera que “el pensamiento crítico es un proceso metacognitivo que a través de la estimulación y coalición de ciertas habilidades, disposiciones y conocimientos nos ayuda a elaborar un juicio premeditado e introspectivo que nos dirige hacia la acción o resolución del problema de manera eficaz y eficiente” (Vendrell-I-Morancho y Rodríguez-Mantilla, 2020, p. 13). Se considera que la anterior definición es importante porque para pensar de forma crítica es necesario implicar procesos que estimulan la organización de las estructuras de las ideas por sí mismos para poder actuar apropiadamente según la situación por medio de la recopilación de la información, el examen de los datos y así dar paso a la decisión.

Al ser un proceso metacognitivo es necesario determinar que “la metacognición se refiere al conocimiento y la regulación de los propios pensamientos y procesos de aprendizaje” (Cross y Paris, 1988 en Veenman, 2012, p. 21). La intención radica en que el estudiante sea capaz de regular el uso de ese estilo de pensamiento de un modo intencional acorde a sus objetivos y su contexto para poder transferir las competencias desarrolladas en la escuela a los ámbitos que sean necesarios.

Desarrollo

El origen conceptual del pensamiento crítico tuvo un fuerte énfasis en las habilidades, pero con la investigación educativa esta perspectiva se amplió al identificar las habilidades cognitivas que se activan en el componente conductual estructurando tres procesos del pensamiento como sub-dimensión de la habilidad con sus respectivos indicadores que han sido organizados de la siguiente forma (Tabla 1):

Tabla 1. Sub-dimensiones e indicadores de la dimensión habilidades de pensamiento crítico

Dimensión	Sub-dimensiones	Indicadores
HABILIDADES	Solución de problemas	Identificación de la situación problemática
		Definición precisa y representación del problema
		Exploración de posibles estrategias
		Valoración de los propios recursos y habilidades
		Ejecución del plan
		Reflexión y anticipación de los resultados
	Toma de decisiones	Aceptación de las consecuencias
		Evaluación de la solución, supervisión y generalización
		Identificación de las opciones
	Razonamiento	Análisis de las opciones
		Generación de alternativas
		Deductivo
		Inductivo
		Cotidiano, práctico o informal

Fuente: Vendrell-I-Morancho y Rodríguez-Mantilla, 2020, p. 15

Vendrell-I-Morancho y Rodríguez-Mantilla (2020), Facione (1990) y Paul (1991) fueron los primeros autores en identificar la disposición como un elemento adjunto a las habilidades, y que es necesario para considerar a un individuo como pensador crítico, pues consideran que la actitud que las personas tienen frente a la situaciones conllevan a su pericia intelectual, considerando esta como el reflejo de los hábitos o actitudes intelectuales en una dimensión afectiva y ética que permite la interacción eficiente para la construcción o descubrimiento del conocimiento. Esta disposición y sus sub-dimensiones fueron organizadas con sus indicadores en la Tabla 2:

Tabla 2. Sub-dimensiones e indicadores de la dimensión disposiciones de pensamiento crítico

Dimensión	Sub-dimensiones	Indicadores
DISPOSICIONES	Perseverancia intelectual	Compromiso con el propio aprendizaje
		Adhesión a los principios racionales
		Renuncia a la impulsividad
		Tolerancia con la ambigüedad y la incertidumbre
		Actitud reflexiva y de revisión constante
	Humildad intelectual	Análisis de la credibilidad de las fuentes de información
		Actitud abierta para revisar, modificar y reconstruir los propios conocimiento y puntos de vista
		Toma de conciencia de la finitud del conocimiento
		Disposición en admitir los límites del propio conocimiento
		Disposición en admitir los propios errores intelectuales
	Empatía intelectual	Actitud abierta para debatir con personas con ideas o puntos de vista diferentes a los de uno
		Disposición en razonar partiendo de ideas, premisas o puntos de vista diferentes a los propios
	Inquietud intelectual	Motivación para adaptar, filtrar los conocimientos y las habilidades generados en unos contextos a otros
		Motivación para buscar alternativas
	Autonomía intelectual	Toma de responsabilidad de las formas de pensar, creer y valorar
		Análisis y evaluación de las creencias tomando como punto de partida la razón y la evidencia
		Imparcialidad intelectual
		Discernimiento intelectual

Fuente: Vendrell-I-Morancho y Rodríguez-Mantilla, 2020, p. 16

En palabras de Halpern (2013), “el conocimiento se adquiere por medio del pensamiento y a su vez el pensamiento requiere del conocimiento, por lo tanto no puede concebirse un pensamiento crítico sin una madurez intelectual dentro del conocimiento”. Según Thomas y Lok (2015), se destacan tres categorías básicas que deben ser tomadas en el ámbito educativo como indicadores para la evaluación. Estas categorías o sub-dimensiones del pensamiento hacen referencia al primer acercamiento con una disciplina científica, al conocimiento específico basado en el contenido relacionado a la disciplina y su información contextual, y a la experiencia laboral; esta organización representada en la Tabla 3, se propone con la finalidad de servir como punto de referencia para el desarrollo de esta investigación.

Tabla 3. Sub-dimensiones e indicadores de la dimensión conocimientos de pensamiento crítico

Dimensión	Sub-dimensiones	Indicadores
Conocimiento	Información general y datos básicos	Dependiendo de la disciplina científica, temática y nivel
	Conocimiento específico	
	Experiencia	

Fuente: Vendrell-I-Morancho y Rodríguez-Mantilla, 2020, p. 17

En palabras de Gonzalez-Galli (2020), “no es posible enseñar por medio del pensamiento crítico sin una cierta conciencia de estos rasgos”, por lo tanto, en términos educativos, “el pensamiento crítico es una habilidad aprendida” (Magrabi et al., 2018 en Vendrell-I-Morancho y Rodríguez-Mantilla, 2020, p. 14) que se debe poner en práctica de manera constante en las dimensiones individual y social en condiciones transferibles a situaciones de la vida cotidiana, y, por tal motivo, favorecer la metacognición como uno de los principales objetivos en la enseñanza de las ciencias forenses. En este sentido, la probabilidad de que el estudiante pueda generalizar lo aprendido de forma escolarizada a partir de ciertos ejemplos dependerá de qué tan semejantes sean dichos ejemplos con los nuevos casos que enfrentará; por consiguiente, lo importante no es que aprenda la particularidad del ejemplo, sino que el proceso de enseñanza y aprendizaje esté centrado en cómo el estudiante desarrolló sus competencias para solucionar el caso particular.

Para el desarrollo de dichas competencias y del pensamiento crítico, todos los niveles educativos fueron asaltados por la imperiosa necesidad de evolucionar su praxis a medios virtuales sustentados en las tecnologías de la información y de la comunicación, los posgrados y la enseñanza de la criminalística también vive dicha situación. La apuesta no sólo va en el sentido de determinar cuál enfoque, qué estrategia y con qué instrumento de evaluación se puede fomentar el pensamiento crítico, sino que ahora es necesario considerar el vehículo de interacción entre docente y estudiante.

El *distance learning*¹ no es un concepto reciente; lo nuevo es que las condiciones exigen que los profesores y los estudiantes pongan en juego sus competencias en el uso de la tecnología. Un profesionalista de la era del co-

¹ En palabras de Bates (2005) la educación a distancia es definida como el proceso educativo para los estudiantes que no pueden acceder al campus, pero esta instrucción no necesariamente tiene que ser en línea.

nocimiento sabe que, gracias a las tecnologías, hoy se almacenan, difunden, aprenden, utilizan y generan más datos por hora que en décadas pasadas por año, que los artilugios electrónicos van más allá de la simple diversión o comunicación plana; además, sabe que son poderosas herramientas de procesamiento de datos, que son multifuncionales y su límite lo delinea la creatividad del usuario, y que es necesario aterrizar estas características en un proyecto educativo específico.

Un proyecto de educación a distancia puede tomar varias formas, pero se debe apostar por fortalecer el papel del docente con las TIC en un enfoque centrado en los estudiantes. Este tipo de decisiones deben encajar dentro de un modelo concreto, el cual será el que mejor se adapte a las necesidades educativas específicas para desarrollar el pensamiento crítico en una propuesta metodológica.

En este trabajo, se aplicó un modelo conversacional para el uso efectivo de las tecnologías de aprendizaje. Los autores De Meo, Garro, Terracina, y Ursino (2007) en Reina y La Serna (2020) afirman que este modelo se compone de cuatro aspectos principales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que se puede analizar y utilizar en términos de las siguientes dimensiones:

1. Conceptos del profesor.
2. Ambiente de aprendizaje construido por el profesor.
3. Conceptos del alumno.
4. Las acciones específicas de los estudiantes (relacionadas con tareas de aprendizaje).

Con este modelo, el rol del profesor implica la construcción de un ambiente que propicie la adaptación de las actividades a las tecnologías de la comunicación, con el propósito de generar una reflexión de qué se aprende y cómo se aprende.

Asimismo, el estudiante debe interactuar con los contenidos, preguntando y participando por medio de las acciones específicas diseñadas por su profesor, y aprovechando los espacios de revisión y retroalimentación que integran el ambiente de aprendizaje para que se generen los insumos de reflexión sobre el trabajo docente.

Para poder propiciar un ambiente de aprendizaje por medio de las tecnologías de la comunicación, la calidad del medio y de la tecnología van de

la mano; es inverosímil contar con contenidos de calidad si el entorno virtual de enseñanza-aprendizaje no cumple con los requerimientos mínimos para su correcto funcionamiento. Por tal razón, se considera necesario tomar en cuenta cuáles son los aspectos necesarios que debe considerar el profesor para propiciar un aprendizaje significativo.

Para Rubio, (2014) la evaluación de las plataformas tecnológicas está orientada a valorar la calidad del entorno virtual a través de la operatividad del mismo por medio de seis ejes con sus indicadores. El primer eje es la funcionalidad, referida a la capacidad del *software* para proveer funciones que satisfagan las necesidades establecidas e implícitas cuando es usado bajo condiciones específicas. Este eje contiene los siguientes indicadores: idoneidad, exactitud, interoperabilidad y seguridad.

El segundo eje hace referencia a la fiabilidad que es entendida como la capacidad del *software* para mantener un nivel específico de rendimiento cuando es usado bajo condiciones específicas. Este eje se compone de los siguientes indicadores: madurez, tolerancia a fallos y capacidad de recuperación. El tercer eje se refiere a la usabilidad como la capacidad del *software* para ser entendido, aprendido, usado y atractivo para el usuario, cuando se usa bajo condiciones específicas. Este eje se compone de los indicadores: comprensibilidad, capacidad de aprendizaje, operatividad, y atractividad.

El cuarto eje es la eficiencia comprendida como la capacidad del *software* para proporcionar un rendimiento adecuado con relación a la cantidad de recursos utilizados, bajo condiciones establecidas. Este eje se integra por los indicadores: el comportamiento del tiempo de respuesta y la utilización de recursos.

El quinto eje evalúa la mantenibilidad o la capacidad del *software* para ser modificado, las modificaciones pueden incluir correcciones, mejoras o adaptación del *software* a cambios en el entorno y en especificaciones funcionales. Este eje se valora por medio de los indicadores: facilidad de análisis, facilidad de cambio, facilidad de pruebas y estabilidad. Por último, el sexto eje toma en cuenta la portabilidad o la capacidad del *software* para ser transferido de un entorno a otro. Este eje se analiza a través de los indicadores: capacidad de instalación, capacidad de reemplazamiento, adaptabilidad y coexistencia.

Al considerar estos ejes e indicadores para seleccionar la herramienta tecnológica para fomentar el pensamiento crítico en los estudiantes de criminalística, se analizaron diferentes plataformas que apoyan en el uso de video llamadas en grupo o video conferencias. Por ejemplo, *Microsoft Teams*

es una aplicación utilizada en el ámbito educativo y empresarial y ha demostrado que es posible fomentar y desarrollar las competencias digitales y las habilidades del trabajo en equipo a distancia. Esta plataforma fortalece la educación virtual, trabajando contenidos en redes desde diferentes puntos geográficos y, compartiendo experiencias periódicas lo que facilita la adquisición de nuevos conocimientos, sin embargo, en el contexto de la investigación, la institución² y los estudiantes mostraron resistencia para su uso.

La institución donde se realizó la investigación utilizó al principio la plataforma *Zoom*, pero se negó a pagar la licencia por la falta de presupuesto; en ese sentido, la aplicación permitía su uso por cuarenta minutos, y aunque es posible volver a acceder a la sesión, este tipo de interrupción afectaba el desarrollo de las clases, pues varios estudiantes experimentaban retrasos y complicaciones para volver a acceder.

Por su parte, están las herramientas de *Google*, las cuales están apoyadas por programadores de software, con el propósito de generar programas que sirven para añadir funciones a todas las herramientas de *G-suite*; lo anterior genera un aumento significativo del acervo de utilerías para fortalecer las tareas de las herramientas de *Google for education: google meet*, hoja de cálculo, presentaciones electrónicas, *calendar*, documentos, formularios, *drive* entre otros.

Google Meet es la aplicación de videoconferencias de *Google* para dispositivos móviles que reemplazó a *Hangouts*. Para su uso sólo se debe introducir un código que se crea en cada conferencia, de forma que los participantes podrán entrar a esas reuniones conociéndolo previamente; se puede acceder desde laptop, tablet, teléfonos inteligentes, lo que permitirá su conexión desde cualquier parte del mundo.

El profesor puede agendar cada sesión y “también aparecerán las próximas reuniones programadas, integrándose con *Google Calendar*” (Omicrono, 2017); Schuager (2020), en Cedeño-Escobar, Ponce-Aguilar, Lucas-Flores y Perero-Alonzo (2020), señala que *Google Meet* es una aplicación de video llamada con alta calidad, utilizada en el ámbito educativo sin límite aparente de tiempo con una capacidad de hasta 250 participantes incluso si no se cuenta con *G-suite*. *Google Meet* tiene la opción de grabar la clase, planificar las reuniones a cualquier hora y lugar, una de las principales características de *Meet* es que se cuenta con muchas herramientas a la hora de realizar la video llamada que facilitan la interacción con los estudiantes.

De acuerdo con la información de la página oficial de *Google* (Cedeño-Escobar, et al., 2020) , se asegura que *Classroom*, como herramienta para la enseñanza, resulta eficiente, porque los educadores pueden crear clases, compartir deberes, calificar, enviar comentarios, tener acceso a todo desde un solo lugar, lo que hace las tareas más eficientes e interactivas, permitiendo la gestión del aprendizaje sin costo alguno, además el estudiante puede ingresar y realizar sus tareas administrando el tiempo de forma oportuna. Esta herramienta emplea las mismas medidas de seguridad que *Google* utiliza para proteger información y salvaguardar la privacidad. Las videoconferencias a través de *Meet* cuentan con un cifrado en tránsito y todas las medidas de seguridad que se actualizan constantemente para ofrecer un nivel de protección óptimo.

Una vez que se conoció y, comprendió su uso, se analizaron las características de cada plataforma, se tomó en cuenta que para al trabajo de campo de esta investigación era necesario realizar sesiones de video llamadas con al menos 20 participantes en un lapso de 5 horas. Se evaluaron comparativamente (Tabla 4) los ejes que propone Rubio (2014) y, de acuerdo a la perspectiva y propósitos específicos del trabajo de investigación, se seleccionó *Google meet* como el medio tecnológico para crear un ambiente de aprendizaje con énfasis en el desarrollo y evaluación del pensamiento crítico en estudiantes de criminalística.

Tabla 4. Evaluación de la operatividad de las plataformas tecnológicas con fines educativos

Situación específica: sesión con 20 estudiantes por 5 horas			
Indicadores	<i>Zoom</i>	<i>Microsoft Teams</i>	<i>Google Meet</i>
Funcionalidad	☆	☆	☆
Fiabilidad	☆	☆	☆
Usabilidad			☆
Eficiencia		☆	☆
Mantenibilidad			☆
Portabilidad			☆

Fuente: Elaboración propia basado en Rubio, 2014

Con la decisión de la plataforma a emplear, toca analizar cuál estrategia puede desarrollar el pensamiento crítico. Para iniciar este análisis, se considera que “la estrategia es la operación particular, práctica o intelectual, de la actividad del profesor o de los estudiantes, que completa la forma de asimilación de los conocimientos que presupone determinado método” (Labarrere, 2001, p. 113-120, en Pimienta, 2007, p. 30).

¿Cuáles son las estrategias y métodos que desarrolla el pensamiento crítico? Existen muchos autores con varias propuestas de métodos y estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico por medio de las tecnologías, sin embargo, en este documento se analizan los tres clásicos pilares de este enfoque. El primero en definirse es aprendizaje basado en problemas:

Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resulta importante, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje (ITESM, s.f., p. 12).

Otra metodología es la de proyectos, la cual ofrece muchas ventajas al ser un método activo, colaborativo y organizado:

El método de proyectos es una estrategia de aprendizaje que se enfoca a los conceptos centrales y principios de una disciplina, involucra a los estudiantes en la solución de problemas y otras tareas significativas, les permite trabajar de manera autónoma para construir su propio aprendizaje y culmina en resultados reales generados por ellos mismos (ITESM, s.f., p. 12).

Por último, se define el estudio de caso, el cual ayuda a los estudiantes a entender la relación de los conocimientos académicos con las habilidades necesarias en el mundo laboral. Este método o técnica se definen de la siguiente manera:

La técnica de estudio de casos, consiste precisamente en proporcionar una serie de casos que representen situaciones problemáticas diversas de la vida real para que se estudien y analicen. De esta manera, se pretende entrenar a los alumnos en la generación de soluciones” (ITESM, s.f., p. 10).

Las tres propuestas son claves para el desarrollo de competencias; además, ofrecen mayor autonomía a los estudiantes, implican procesos de descubrimiento, se basan en la comunicación de los actores, en la investigación, y en la toma de decisiones por medio del pensamiento crítico. Dependerá de las ambiciones del profesor la inclinación que tenga por cada una de estas propuestas para su aplicación, pues cada una tiene sus elementos claves, por ejemplo:

El uso del ABP como técnica didáctica determina que los alumnos y profesores modifiquen su conducta y sus actitudes, implica además que tomen conciencia de la necesidad de desarrollar una serie de habilidades para poder tener un buen desempeño en sus actividades de aprendizaje (ITESM, s.f., p. 18).

Por otro lado:

En la organización de aprendizajes, a partir del método de proyectos, al poner al alumno frente a una situación problemática real, se favorece un aprendizaje más vinculado con el mundo fuera de la escuela, que le permite adquirir el conocimiento de manera no fragmentada o aislada [...]. La técnica de estudio de casos como método docente, tiene la gran ventaja de que se adapta perfectamente a distintas edades, diversos niveles y áreas de conocimiento. Lo mismo se puede emplear en la educación primaria que en la media y superior, en la formación de adultos analfabetos o en la capacitación para empresarios (ITESM, s.f., pp. 4 y 8).

El estudio de casos, para los fines de esta investigación, se considera como el idóneo para el desarrollo de competencias forenses por medio del pensamiento crítico. Para su comprobación, se diseñó un caso en el cual se pidió a los estudiantes que fundamenten su toma de decisiones, según el código penal federal, el código nacional de procedimientos penales, el manual de buenas prácticas en la escena del crimen, la guía nacional de cadena de custodia y el protocolo nacional de actuación de primer respondiente.³ Los estudiantes deberán de presentar una exposición de la estrategia paso a paso que ofrecerían en un interrogatorio y en el contrainterrogatorio, además se pide que hagan una reflexión de las decisiones que tomaron.

Se pone sobre la mesa, la necesidad de realizar cambios en las institucio-

3

Estos son los documentos donde se fundamenta jurídicamente la actuación de los peritos en criminalística de campo.

nes formadoras de criminalistas, las cuales deben poner especial atención en los procesos técnicos pedagógicos y en la calidad de las cátedras para asegurar que los criminalistas desarrollen sus competencias.

Ortiz, Fonseca, Cantín, Huitzil y Lucena (2015) publicaron los resultados de su investigación: competencias genéricas para la educación en odontología forense pensamiento crítico y responsabilidad social, en la cual discuten que la preparación forense “no se trata sólo de capacitar eventuales peritos, se trata de vincularlos con el medio ofreciéndoles las herramientas necesarias” (Ortiz, et. al., 2015, p. 270) para que desarrollen las competencias necesarias en la vida real y que respondan a las exigencias de justicia de la sociedad. Recalcando la importancia jurídica y social de la investigación educativa aplicada a los procesos de enseñanza de las ciencias forenses.

La criminalística, como disciplina auxiliar del derecho que aporta los conocimientos y métodos técnicos con respaldo científico para el esclarecimiento de un hecho, forma individuos enfocados en aspectos técnicos a través de la discusión teórica con su respectiva práctica de campo. Hoy en día es importante cuestionar desde la perspectiva pedagógica si se fortalece el pensamiento crítico, el cuál es necesario para la elaboración de los informes periciales.

Esta incógnita deviene al observar que los patrones de la sociedad han cambiado vertiginosamente en el último cuarto de siglo y, estrepitosamente en el último año. Se considera necesario que la formación de los criminalistas se someta al escrutinio educativo para comprobar cuál estrategia de enseñanza-aprendizaje fortalece significativamente el análisis sustentado. Si bien las ciencias forenses han sido transmitidas mediante prácticas mecanizadas, clases expositivas o anecdóticas, es necesario investigar ¿cuál enfoque y estrategia de aprendizaje puede fortalecer el pensamiento crítico del criminalista que le permita elaborar dictámenes sin deficiencias metodológicas o jurídicas?

Para lograr este objetivo son necesarias acciones educativas deliberadas y planeadas que se encaminan a dotar a los alumnos de habilidades que les permitan aprender a aprender significativamente y en vinculación con áreas de contenido o dominios conceptuales específicos, incluyendo los aspectos como habilidades cognitivas y de pensamiento, aprendizaje estratégico, estrategias efectivas y motivacionales de apoyo, repertorios autorregulatorios, habilidades personales e interpersonales, así como habilidades instrumentales (redacción, expresión oral y escrita, búsqueda y análisis de información automatizada, manejo de segundo idioma, etcétera).

Vargas (2008) señala que cualquier diseño por competencias tiene que adoptar para su desarrollo un énfasis en la enseñanza-aprendizaje con carácter significativo, a través de diferentes estrategias se pretende enfrentar a los alumnos con situaciones laborales reales para poder valorar el desarrollo de sus competencias y la toma de decisiones, es decir, su pensamiento crítico (p. 32). Esto significa que el profesor se convierte en un guía de una situación problematizadora, que el docente diseñó cuidadosamente con antelación, donde los estudiantes analicen la información, investiguen, debatan, tomen decisiones, encuentren una solución y reflexionen sobre cómo llegaron a esa solución y cuál es el impacto de sus decisiones, porque propiamente esto es lo que harán en el ejercicio profesional de sus funciones como personas (peritos) “que, de una u otra forma, estarán destinadas a trabajar con los problemas más serios y complejos de la sociedad y que, por ende, requieren de una amplia y sólida formación” (Escobar, 2008 en Hikal, Pérez y Ramos, 2017, p. 41).

De acuerdo con Morán (2008) se desea discutir, por haberse encontrado interesante y apegado a la realidad pedagógica de las instituciones formadoras de forenses en México, cómo está relacionada la dinámica del modelo o diseño que ejerce dentro del proceso de formación, si bien es conocido que en este 2020 las redes de colaboración son importante y por ende desarrollar competencias para el trabajo colaborativo (presencial o a distancia) son fundamentales, también se considera que no se debe descuidar el seguimiento del desarrollo personal del individuo, para tales ejemplos encontramos a la enseñanza no directiva la cual permite al estudiante gobernarse a sí mismo y que es de carácter personal, pues “se centra en las experiencias, sentimientos, percepciones y soluciones de cada individuo” (Morán, 2008, p. 153) al contrario del diseño denominado “la resolución de problemas en colaboración” en el cual su principal característica es el aprendizaje grupal, el cual parte de la premisa que “para poder resolver en colaboración se precisa más de un par de alumnos, volcados a la participación y aportando su riqueza. Por ello, formar grupos pequeños y heterogéneos resulta altamente adecuado” (Morán, 2008, p. 153).

Un cambio importante para la impartición de justicia en México se originó desde junio de 2016⁴, cuando el sistema penal mexicano transita de un sistema inquisitorio a un sistema acusatorio, este último, caracterizado por la modalidad del juicio oral en el cuál las pruebas físicas y las declaraciones de los criminalistas son relevantes para la determinación de un veredicto,

4 Desde la emisión del decreto de reformas constitucionales al sistema de justicia penal, en junio de 2008, el Consejo de la Judicatura Federal inició diversas acciones con el objeto de implementarlas plenamente en junio de 2016.

siendo así que las competencias comunicativas son un aspecto crucial, pues por un tecnicismo o por una mala argumentación el trabajo de estos puede ser desestimado.

Jueces, abogados, secretarios, defensores y criminalistas tienen la tarea de adoptar las características de un sistema acusatorio y trabajarlo de manera oral, lo cual en ocasiones puede colisionar con los usos y costumbres de algunos actores del proceso de justicia. Si bien estos individuos que ya están inmersos en dichos procesos hacen su esfuerzo por acatar la ley, los próximos egresados en esta área deberían ser instruidos con las herramientas para poder trabajar este sistema con eficacia y no seguir repitiendo patrones de aprendizaje sobre la marcha, sobre esto los autores Irigoyen, Jiménez y Acuña (2011) consideran que:

La formación académica en cualquier campo del conocimiento ha ido modificando sus estrategias de enseñanza, puesto que el modelo que pretende únicamente transferir contenidos a los estudiantes resulta poco satisfactorio, no sólo por el acelerado cambio de los conocimientos y saberes, sino también porque evita que el alumno ejercite su sentido crítico, favoreciendo con ello la formación de personas que acumulen la información, sin otorgarle ningún sentido práctico, restringiendo dicho conocimiento al memorístico, sin fines de significarlo en otros contextos (Irigoyen, Jiménez y Acuña, 2011 en Romo, Sosa, Suzuri y Mungarro, 2017, p. 5024).

Por lo anterior, la formación académica en la criminalística debe modificar sus estrategias de enseñanza, no es recomendable mantener el modelo que únicamente transfiere contenidos. Es imperativo fomentar que el criminalista en formación ejercite el pensamiento crítico, para que den un sentido práctico a sus conocimientos y habilidades para resolver las problemáticas del contexto por medio del trabajo colaborativo.

Se considera necesario divulgar que el enfoque socioformativo es un paradigma pedagógico innovador y óptimo para la didáctica de la criminalística, esta afirmación se sustenta en los resultados de las investigaciones realizadas en posgrados, en formación de estrategias de aprendizaje que favorecen la construcción de estructuras cognitivas de orden superior y en la educación judicial.

Se expone la necesidad de innovar la formación de criminalistas por medio del enfoque socioformativo. Así como el Mtro. Sergio Medina (2020,

abril) ha iniciado el proceso de incorporación del enfoque socioformativo en la educación judicial para jueces, la reflexión recae en ¿cómo enseñar ciencia forense a los futuros criminalistas para la sociedad del conocimiento? Dado que se ha observado que en algunas instituciones públicas y privadas aún se imparten sesiones completamente expositivas y anecdóticas por parte del docente, aún y cuando se realizan por medio de video llamadas.

Otros aspecto observado en la formación de criminalistas está relacionado a la usanza que las sesiones referidas a las disciplinas que conforman la criminalística sean un observatorio de fotos de occisos en hechos violentos o sospechosos, y que estas clases se quedan en un nivel cognitivo descriptivo, dejando de lado la comprensión y el análisis; de esta forma se evidencia la falta de incorporación de elementos pedagógicos como las tecnologías educativas, el pensamiento crítico, la implicación de las competencias, de la corriente constructivista y del enfoque socioformativo. Hoy en día en el ámbito educativo existe una incongruencia, se cuenta con planes de estudio que proponen formar estudiantes para situaciones profesionales, y aun así la didáctica de muchos recae en el uso de estrategias tradicionales que se centran en la memorización y no en el desarrollo las competencias.

Los autores Rojo-Hernández y Gilbert-Delgado (2020, abril) han desarrollado estudios sobre el aprendizaje basado en investigación, encontrando “que los estudiantes hacen conexiones intelectuales y prácticas entre el contenido y habilidades declarados en el programa, y en los enfoques de investigación y fronteras de las disciplinas que lo componen” (Rojo-Hernández & Gilbert-Delgado, 2020), lo cual abre una ventana hacia la incorporación de metodologías y enfoques innovadores que dan mejores resultados para el desarrollo de competencias.

Gracias a los referentes de Medina, de Rojo-Hernández y Gilbert-Delgado se investiga la socioformación como enfoque para la educación criminalista del Estado de Aguascalientes porque la socioformación, según Tobón (2015) se presenta como un enfoque educativo innovador que busca incrementar las habilidades de los alumnos para solucionar los problemas cotidianos de la sociedad pues ninguna ciencia puede permanecer estática, y la formación (educación) debe respetar esta misma condición.

Por este motivo, y en búsqueda de la movilización del conocimiento, las nuevas generaciones de formadores forenses deberán favorecer el ejercicio del pensamiento crítico por medio de un enfoque que resulte más productivo para el desarrollo cognitivo de los nuevos criminalistas y que aseguren la

obtención de un aprendizaje significativo el cual puede ser alcanzado con el enfoque socioformativo porque:

El enfoque socioformativo orienta a formar personas íntegramente, con un proyecto ético de vida sólido, en el marco de relaciones colaborativas con otras personas, afrontando los retos actuales y futuros del contexto, contribuyendo al desarrollo organizacional, crecimiento de la economía, fortalecimiento de la cultura y al equilibrio ecológico-ambiental, que significa cubrir las necesidades personales y sociales a partir de metas y valores (Tobón, 2011).

Por lo tanto, es necesario contar con una metodología innovadora en la educación criminalista para favorecer a la sociedad del conocimiento por medio del fortalecimiento del sistema penal acusatorio y por ende en la impartición de justicia; sin embargo, para llegar a esto primero se deberá cambiar la actitud docente de los encargados de enseñar las ciencias forenses. También será necesario diseñar las líneas epistemológicas, pedagógicas y metodológicas de un modelo de formación para criminalistas en México basado en el enfoque socioformativo.

Actualmente en México existen ofertas educativas sobre criminalística, tanto en dependencias gubernamentales, como en asociaciones y, en universidades públicas o privadas, aun así “en México, el progreso de los sistemas forenses-educativos con respecto a la criminalidad, se encuentran en desventaja total” (Gutiérrez, 2017, p. 136), parece insuficiente la cobertura educativa e incluso la calidad de los egresados porque “cuando éstos se convierten en peritos en cualquier área criminalística [...] no hacen bien su función” (Hikal, Pérez, & Ramos, 2017, pp. 30-31), debido a esto las cuestiones técnico pedagógicas no pueden ser ignoradas o menospreciadas, de hecho “es necesario ganarle la carrera a la delincuencia, respetando la dignidad humana, mediante sistemas educativos modernos, enérgicos y profesionales de las ciencias forenses” (Gutiérrez, 2017, p. 136).

Con respecto a esto en el libro de García y Bravo (2017) sobre el Estado del arte de las ciencias forenses en México, la disertación sobre el estado de la educación habla claramente de la necesidad de fortalecer la investigación educativa, los autores Sosa, Romo y Suzuri mencionan:

La escasez de programas de educación superior dedicados a la ciencia forense explica que, a propósito del tema de la enseñanza de esta ciencia

o conjunto de ciencias, exista muy poca investigación educativa y escasa – por no decir nula- vinculación entre la investigación, la docencia y los servicios forenses, toda vez que facultades, las escuelas y los institutos públicos son los principales centros donde podría realizarse investigación de frontera en enseñanza de la ciencia forense. En comparación con otras disciplinas científicas con más historia, como la didáctica de la física o de la química, se genera poquísimos conocimientos sobre la enseñanza de lo forense y se aplica aún menos (Sosa, Romo y Suzuri en García y Bravo, 2017, pp. 374 – 375).

Tomando conciencia de la pasividad en el desarrollo de investigación didáctica con aplicación en las ciencias forenses y observando la necesidad de contar con criminalistas más preparados, se considera que el siguiente paso es implementar una evaluación que pueda evidenciar el desarrollo de competencias centradas en la resolución de problemas y el análisis colaborativo. En este sentido el enfoque socioformativo tiene las características pedagógicas necesarias para acercar a los estudiantes a experiencias de aprendizaje que los prepare para ejercer con eficiencia su profesión.

La evaluación socioformativa en palabras de Tobón (2020) se caracteriza por ser una evaluación integral que no evalúa si el estudiante domina el contenido, más bien se centra en evaluar el proceso de cómo el estudiante se apropia del contenido; en este tipo de evaluación la retroalimentación es fundamental y debe ser provista por medio de un acompañamiento desde la evaluación diagnóstica para poder identificar las mejoras en el desempeño del estudiante durante el desarrollo de la secuencia didáctica. Generalmente cuando se emiten comentarios o sugerencias al final del proceso de manera sumativa, es complicado para el docente asegurar si el alumno consideró las mejoras. Por lo tanto, para asegurar que los futuros criminalistas hayan desarrollado sus competencias profesionales, es necesario aplicar una evaluación socioformativa con los procesos e instrumentos adecuados.

Dentro de la socioformación se utilizan las rúbricas socioformativas analíticas que “son instrumentos para evaluar productos de desempeño mediante niveles de actuación y descriptores, considerando una serie de indicadores y el abordaje de un problema del contexto” (Tobón, 2017, p. 83); este instrumento es el más adecuado y pertinente para la evaluación de competencias forenses, pues evidencia el nivel de logro o desempeño a través de una taxonomía socioformativa, y de esta manera “aporta datos objetivos sobre la calidad del proceso de consolidación del perfil de egreso” (Parra-Acosta, 2020, septiembre).

Se analizaron los aspectos sustantivos de la evaluación según la socioformación para su aplicación en el campo de la didáctica de la criminalística y la evaluación socioformativa es un paradigma pedagógico innovador y óptimo para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la criminalística, esta afirmación se sustenta en los resultados de las investigaciones realizadas en instituciones de educación superior como la Universidad Siglo XXI, la Universidad de Arizona, y en la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la UACH.

Talanquer (2020, septiembre) ha identificado que la ciencia tradicionalmente se enseña de manera descontextualizada y a pesar de los conocimientos adquiridos y los avances tecnológicos recientes, el cambio educativo en la didáctica de las ciencias ha sido lento. De hecho, las ciencias forenses presentan la misma condición donde los conceptos e ideas centrales se presentan de manera fragmentada y sin relación con su importancia para comprender y transformar el mundo.

Existe una parálisis paradigmática en la formación de criminalistas, generalmente en México la educación de estos profesionales que coadyuvan a la impartición de justicia se centra en un modelo teórico escolarizado, Talanquer (2020, septiembre) afirma que la enseñanza tradicional no promueve aprendizajes significativos y tiende a ser desmotivadora para la mayoría de los estudiantes, generalmente los estudiantes de estas áreas adquieren los conocimientos prácticos hasta que ejercen sus funciones en alguna instancia de procuración de justicia. Ante la falta de dinamismo pedagógico en este ámbito la socioformación es un oasis para los formadores de forenses porque:

La socioformación es una propuesta de origen latinoamericano que se aplica en el ámbito organizacional, gubernamental, comunitario, científico y educativo, para desarrollar el talento a través de la identificación, interpretación, argumentación y resolución de problemas del entorno con una visión global y sistémica. (Tobón, 2017, p. 29).

Para la didáctica de la criminalística “se requiere un abordaje colaborativo, inter y transdisciplinario y orientado a la mejora del contexto” (Requena, 2020, septiembre), el perito en sus funciones debe ser capaz de trabajar éticamente y en conjunto con muchos profesionales en el sistema de justicia mexicano por lo que urge una evaluación que analice este tipo de situaciones, ahora la evaluación no solo señala si un futuro criminalista ha desarrollado sus competencias, también “es un proceso de obtención de información

sistemática de datos que ofrece información continua acerca de cómo se produce la enseñanza [...], permite valorar lo conseguido y, en consecuencia, tomar medidas para ajustar y mejorar la calidad del proceso” (Casanova-Rodríguez, 2020, septiembre) para que los encargados de la formación forense mejoren los procesos y por ende, se obtengan mejores resultados. Pero, ¿con qué tipo de evaluación será posible alcanzar esto?

Para responder la interrogante anterior, es necesaria una evaluación con un enfoque bien definido y con sus propios indicadores e instrumentos que permitan analizar el desempeño de los estudiantes ante situaciones complejas que requieren la intervención de diferentes actores dentro de un marco ético. Se sugiere la aplicación de la evaluación socioformativa porque “es un nuevo enfoque de la evaluación que se centra en desarrollar y mejorar el talento de las personas para afrontar los retos de la sociedad del conocimiento mediante el abordaje de problemas del contexto y la colaboración” (Tobón, 2017, p. 17).

Al respecto Parra-Acosta (2020, septiembre) aplicó la evaluación socioformativa a los médicos cirujanos en formación mediante el examen clínico objetivo estructurado (ECO) y fue posible valorar con indicadores objetivos el logro del perfil de egreso de estos profesionales de la salud; así que por medio de la evaluación socioformativa se pueden analizar las competencias forenses básicas que todo criminalista debería desarrollar, estas son: piensa de manera crítica y reflexiva; actúa de manera flexible ante nuevas situaciones; usa de manera correcta el lenguaje en forma oral y escrita; usa eficiente las tecnologías de comunicación e información; reconstruye de manera escrita el procesamiento de los indicios localizados en el lugar de intervención, y elabora dictámenes y peritajes con base en el método científico.

Ante dichas competencias es posible utilizar un instrumento de evaluación que permita determinar el nivel de logro o desempeño de cada una, al respecto Tobón (2017) establece que la rúbrica socioformativa analítica se debe utilizar cuando los estudiantes requieren de un proceso de retroalimentación detallado para mejorar, por ejemplo, cuando están aprendiendo a elaborar informes periciales o dictámenes, porque estos productos al principio son poco conocidos por los estudiantes, tienen muchos componentes en relación y es difícil determinar lo esencial. Pero si los estudiantes cuentan con la rúbrica para elaborar este tipo de documentos periciales, se darán las condiciones para mejorar el producto hasta lograr el más alto grado de calidad.

Con este tipo de evaluación se sugiere combinar una estrategia didáctica en la cual el docente de criminalística puede plantear una situación hipoté-

tica muy cercana a la realidad que enfrentan los peritos, Tobón (2017) ha desarrollado el análisis de casos con problemas del contexto para desarrollar el talento y el mejoramiento continuo de las personas para afrontar los retos de la sociedad del conocimiento, esta estrategia consiste en presentar un caso y formular preguntas con diferentes niveles de dominio determinados por indicadores como la identificación, interpretación y argumentación. Estos casos de acuerdo con Tobón (2017):

... deben tener algún componente que ayude a formar los ciudadanos que requiere la sociedad del conocimiento, buscando el desarrollo de las competencias básicas esenciales, tales como la comunicación oral y escrita, la resolución de problemas mediante el cálculo, la ciencia y la tecnología, el proyecto ético de vida, el desarrollo social sostenible y la calidad de vida (Tobón, 2017, p. 11).

Un profesor de criminalística al enseñar por primera vez como se elaboran los informes periciales puede determinar los indicadores que se quieren valorar, por ejemplo: los estudiantes conocen la información elemental para identificar los problemas; son capaces de resolver problemas sencillos en sus aspectos clave con comprensión de la información y dominio de conceptos esenciales; pueden argumentar y resolver problemas con varias variables, es decir que posean un criterio propio y emplean fuentes confiables para buscar la eficacia y eficiencia; y aplican estrategias creativas y de transversalidad en la resolución de problemas para afrontar la incertidumbre y el cambio.

Una vez que el docente cuenta con los indicadores, puede determinar el caso, por ejemplo, una solicitud por radio frecuencia de intervención de criminalística de campo donde se tiene conocimiento de la existencia de un cadáver en un lugar cerrado. Incluso se puede tomar ventaja de las tecnologías y por medio de una animación en tercera dimensión en video es posible presentar una recreación de un lugar de intervención, de su acceso y del exterior para que los estudiantes tengan una experiencia virtual de aprendizaje. De esta manera no solo leen el resumen de hechos, sino que también pueden observar la ubicación y posición de los indicios.

El siguiente paso consiste en formular las preguntas que permitan a los estudiantes analizar la situación, para que aborden el problema e indaguen la información necesaria, estas preguntas pueden ser de tipo abiertas, cerradas o mixtas dependiendo de los indicadores. Algunos ejemplos pueden ser: ¿A qué unidad de la agencia del ministerio público debe ir dirigido el informe

pericial en el caso expuesto?, ¿A qué hora fueron recibidos los indicios por el médico forense y la químico forense respectivamente?, De acuerdo a lo descrito y observado en el caso ¿Cuál sería el orden para priorizar los indicios?

Cuando el docente cuenta con las preguntas, Tobón (2017) indica que se deberá conformar un proceso de retroalimentación estableciendo un valor a cada respuesta, si las preguntas son cerradas deberá indicar cuál es la opción correcta y por qué, así como los argumentos de por qué las otras opciones son incorrectas. En el caso de las preguntas abiertas es necesario hacer una lista de cotejo o rúbrica para evaluar el contenido de dichas respuestas.

Por último y, antes de implementar esta estrategia con los estudiantes, Tobón (2017) menciona que se deberán cuidar los aspectos formales y se deberá buscar que el análisis de caso tenga validez y confiabilidad, es decir, asegurar que el cuestionario sea útil y complemente otros procesos de evaluación, porque en sí mismo es insuficiente para evaluar competencias, por eso se recomienda combinar con un producto que sea evaluado por medio de una rúbrica socioformativa analítica.

Partiendo del mismo caso, con la descripción por escrito del resumen de hechos y apoyado en un video que recrea en tercera dimensión el lugar de intervención, se puede diseñar una rúbrica para informes periciales, que tenga por producto la elaboración de un informe pericial que corresponda a la solicitud por radio frecuencia de intervención de criminalística de campo donde se tiene conocimiento de la existencia de un cadáver en un lugar cerrado con énfasis en la observación y descripción del lugar y de los indicios, con el propósito de valorar como el estudiante reconstruye de manera escrita el procesamiento de los indicios localizados en el lugar de intervención.

Esta rúbrica puede evaluar cada uno de los apartados del informe pericial: exordio o proemio; objeto del informe; metodología empleada; datos preliminares del lugar; observación, descripción, fijación, recolección, embalaje y etiquetado de indicios; consideraciones; remisión de indicios; resultados de la intervención y cierre. Cada apartado funge como indicador y se deberán describir las características de cada uno que permitan categorizar el nivel de dominio de acuerdo a la taxonomía socioformativa propuesta por Tobón (2017):

- ⊕ Preformal: aunque pueda haber algún avance, este no corresponde con el tipo de desempeño esperado.
- ⊕ Receptivo: tiene algunas nociones y acercamientos al desempeño evaluado.

- ⊕ Resolutivo: posee los elementos básicos del desempeño evaluado.
- ⊕ Autónomo: tiene análisis y criterio en el desempeño evaluado.
- ⊕ Estratégico: presenta creatividad y estrategias de cambio en el desempeño.

En este sentido y con más estrategias e instrumentos aplicados desde la evaluación socioformativa en las instituciones formadoras de forenses, será posible valorar objetivamente el nivel de logro del perfil de egreso y de esta manera asegurar a las autoridades impartidoras de justicia que los egresados tienen las competencias necesarias para cumplir eficientemente su trabajo en cualquier área criminalística.

Para argumentar lo anterior, López-Loya (2020, septiembre) explica que este tipo de evaluación es muy completa porque en ella se integra lo cualitativo con lo cuantitativo generando instrumentos adecuados en función de las competencias. La objetividad de la valoración por medio de este enfoque recae en las evidencias formales y en el juicio valorativo sustentado en los indicadores de desempeño; y que, ante todas estas características, es una evaluación humanista que se centra en el desempeño de los estudiantes para la solución de problemas.

Esta evaluación en palabras de López-Loya, (2020, septiembre) tiene muchas bondades, pues facilita la tarea docente en la valoración del desempeño y reconoce el esfuerzo propiciado por el interés y motivación del estudiante porque se toman en cuenta múltiples variables en el desempeño y no solo los aprendizajes memorizados, de hecho el proceso está enfocado en la toma de decisiones conjuntas para la mejora del desempeño y, lo más importante es que el alumno es participe de su propio aprendizaje. Además, “su aplicación continua permite conocer paso a paso las fortalezas y dificultades de cada alumno y favorece que el docente adecúe estrategias metodológicas [...], para facilitar los aprendizajes” (Casanova-Rodríguez, 2020, septiembre).

Por estos motivos la evaluación socioformativa viene a convertirse en un bastión para romper paradigmas en la formación forense, Casanova-Rodríguez (2020, septiembre) afirma que la evaluación es el eje fundamental del diseño curricular para el cambio de modelo de enseñanza y aprendizaje, por lo tanto, es necesario dejar de calificar a nuestros estudiantes de criminalística y empezar a evaluarlos bajo este enfoque para eventualmente contar con un enfoque socioformativo forense que transforme la sociedad del conocimiento y el sistema de justicia mexicano donde según Tobón (2017):

... debe implementarse una cultura de trabajo por proyectos en equipo, que se enfoque en la resolución de problemas prioritarios y posibilite no solo el logro de las metas de cada organización, sino que también generen impacto en mejorar las condiciones de vida con inclusión, tomando como base la tecnología (Tobón, 2017, p. 19).

Al respecto, el sábado 22 de agosto y el 5 de septiembre del presente año se llevó a cabo un experimento donde en la primera fecha se citaron mediante convocatoria por parte del Instituto Estatal de Seguridad Pública de Aguascalientes (IESPA) a 20 egresados de la Maestría en Criminalística vía *Google Meet*, para recibir un curso sobre la elaboración de informes periciales en el sistema penal acusatorio, a este grupo se les aplicó un examen diagnóstico con un formulario de *Google*, sobre los conocimientos específicos de esta disciplina, el 50% dijo tener experiencia laboral en este tema, se procedió a exponer de manera unidireccional la información durante las 5 horas que duró la sesión y se les pidió que de tarea elaboraran un informe pericial tomando como base un video de una animación en 3D de un lugar de intervención y con el resumen de hechos de un caso hipotético. El 5% no entregó la tarea, 15% de los participantes elaboraron un informe pericial idóneo, el 15% entregó informes en los que omitieron los 3 apartados finales y el 65% restante elaboró un documento con errores importantes.

Para el grupo de la segunda fecha también se citaron a 20 participantes a través de *Google Meet*, se aplicó un examen diagnóstico con un formulario de *Google* donde el resultado fue que el 80% de las personas en el curso desconocían el tema, en esta ocasión se utilizó el estudio de casos socioformativo, se permitió la participación y el trabajo colaborativo durante las 5 horas del curso, se les proporcionó una rúbrica socioformativa y, se les pidió que de tarea elaboraran un informe pericial tomándolos datos del mismo video de la animación en 3D de un lugar de intervención y con el resumen de hechos del mismo caso que se les proporcionó al grupo anterior. Un 15% no envió la tarea, el 20% entregó su documento completo, pero con errores importantes y el 65% entregó su informe con características idóneas.

Después de estas sesiones se citó a los participantes de ambas sesiones a un grupo de discusión para valorar su perspectiva de la experiencia, en el grupo uno coincidieron que ante la falta de actividad por parte del participante la información presentada en la sesión no fue retenida, mientras que por medio de la interacción en el grupo dos el contenido del curso se

volvió significativo; coincidieron que al momento de utilizar el pensamiento crítico los participantes del primer grupo se sentían desmotivados y sin la humildad intelectual para afrontar la actividad, mientras que los participantes del segundo grupo manifestaron entusiasmo por probar sus habilidades y conocimientos. El segundo grupo expresó que al contar con una rúbrica les fue sencillo entender el propósito de la actividad y los elementos que debía contener el informe pericial. Ambos grupos coincidieron en que la plataforma de *Google Meet* fue funcional y eficiente para el curso, sin embargo, el elemento más importante fue el enfoque y la estrategia con la que se abordó el contenido.

Conclusiones

Es momento que los expertos en las ciencias de la educación incursionen en las ciencias forenses para romper la parálisis paradigmática, que rodea las cátedras anecdóticas que implican procesos cognitivos básicos de conocer y comprender, y en el mejor de los casos el aplicar, para pasar a desarrollar un modelo de formación más que basado en una enseñanza práctica, centrada en la resolución de problemas y en el análisis de casos, y menos en la mecanización empírica. Los estudiantes tienen que desarrollar las competencias que les permitan, a través de las habilidades superiores del pensamiento (Analizar, Evaluar, Sintetizar, etc.), abordar las cuestiones de la investigación científica y llevarlas al contexto del derecho.

Tomando conciencia de la pasividad en el desarrollo de investigación didáctica con aplicación a las ciencias forenses y observando las características del sistema penal acusatorio en su modalidad de juicios orales, el siguiente paso es llevar la formación forense hacia una congruencia con el enfoque pedagógico por competencias y con la corriente constructivista que actualmente se trabaja en la educación mexicana, pero no sólo en el papel, sino también es necesario dar un seguimiento para asegurar que se siga en las aulas, el campo y los laboratorios. Esta congruencia apunta hacia la formación de profesionales con pensamiento crítico y capacidad de tomar decisiones, por eso es importante y necesario, desde la perspectiva legal y social, para el desarrollo del conocimiento técnico y científico, que el catedrático forense abrace esa pedagogía que “promueve la movilización de conocimientos, habilidades y valores, por lo que representa una oportunidad inmejorable para

desarrollar y evaluar –formativamente– competencias forenses” (Sosa, 2017, p. 244) ya sea de forma presencial, a distancia o en línea, por lo tanto no se debe continuar formando criminalistas para el Siglo XXI con profesores del siglo XX y con metodologías de enseñanza del siglo XVII.

A partir del análisis llevado a cabo, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1. El tema consiste en proponer la implementación del enfoque socioformativo en el área de la criminalística, dado que hoy día el sistema penal acusatorio exige que estos desarrollen competencias que les permita ser más eficientes en la sociedad del conocimiento, para dejar de lado la didáctica basada en modelos tradicionalistas donde permea la memorización y la comunicación unilateral por parte del docente.

2. Respecto al tema, se tienen los siguientes avances:

- a). Se conoce las bondades del enfoque socioformativo para el desarrollo de competencias y el pensamiento crítico.
- b). Existe evidencia bibliográfica que resalta la necesidad de hacer un cambio en la didáctica de la criminalística.
- c). Se sustenta en estudios realizados en niveles educativos similares y en áreas de conocimiento afines.
- d). La rúbrica socioformativa analítica ha demostrado ser útil para evaluar el logro de desempeño en función del perfil de egreso de médicos en formación, es decir, que es plausible utilizar este instrumento para la valoración del perfil de egreso de criminalistas.
- e). Actualmente se cuentan con las competencias básicas forenses.
- f). En este documento se han propuesto indicadores y se ha planteado un ejemplo de cómo aplicar la rúbrica para que más formadores de forenses adopten este enfoque.

3. Se deben superar los siguientes problemas: diseñar las líneas epistemológicas, pedagógicas y metodológicas de un modelo de formación para criminalistas y forenses en México basado en el enfoque socioformativo; así como la producción de recursos didácticos y capacitación docente enfocada en el desarrollo del pensamiento crítico de forma presencial o en línea para el ámbito de la procuración de la justicia.

4. El tema consiste en incentivar la investigación educativa en el ámbito forense y en particular alentar la implementación de la evaluación por competencias que aumente la calidad de los egresados de cualquier área criminalística.

Referencias

- Abate-Flores, C., & Urtecho-Osorto, O. (2020). Taular: una experiencia de innovación pedagógica y nuevas tecnologías educativas. *Innovare: Revista De Ciencia y Tecnología*, 9(2), 113-119. <https://doi.org/10.5377/innovare.v9i2.10201>
- Bates, T. (2005). *Technology, e-learning and distance education*. Routledge Taylor & Francis Group.
- Casanova-Rodríguez, M. A. (2020, septiembre). Evaluación formativa e inclusiva en línea: ¿Cómo evaluar el aprendizaje ante los retos de la pandemia por el Covid 19? En J. Luna-Nemecio (Coord.), *Memorias del Quinto Congreso Internacional de Evaluación Socioformativa (VALORA-2020)*. Congreso conducido por el Centro Universitario CIFE, Cuernavaca, México. Descarga de: <https://cife.edu.mx/recursos>
- Cedeño-Escobar, M., Ponce-Aguilar, E., Lucas-Flores, Y., y Perero-Alonzo, V. (2020). Classroom y Google Meet, como herramientas para fortalecer el proceso de enseñanza- aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 5(7), 388-405. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/pc.v5i7.1525>
- Echeverría, A., Salazar, D., Garibay, L. & Quintero, E. (2019). Estudio de casos clínicos como estrategia de enseñanza-aprendizaje en Odontología. *Debates en Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación: Evaluación 2018 /Año 4, No. 4/ septiembre de 2018 a agosto de 2019*.
- García, A., Reynaga, J., & Márquez, L. (2014). Satisfacción con la discusión de casos clínicos como herramienta didáctica: informe de dos ciclos escolares. *Investigación en Educación Médica*. México. UNAM. (9). pp. 3-8
- García, Z. y Bravo, M. (2017). El estado del arte de las ciencias forenses en México: Sosa, A. Romo, G. y Suzur, L. (2017). *El Estado del Arte de la enseñanza de la ciencia forense en México*. México. Tirant lo Blanch. pp. 365 – 389

- Gonzalez-Galli, L. (2020). Enseñanza de la biología y pensamiento crítico: la importancia de la metacognición; Asociación de Docentes en Ciencias Biológicas de la Argentina; Revista de Educación en Biología. p. 4
- Gutiérrez, A. (2017). Manual de ciencias forenses y criminalística. 3ra ed. México. Trillas, pp. 19, 23, 33.
- Halpern, D. (2013). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. Nova York: Psychology Press.
- Hikal, W., Pérez, J., Ramos, R. (2012). Libro negro de la enseñanza de la criminología en México. México. Editorial Flores. pp. 30-31
- Irigoyen, J., Jiménez, M., & Acuña, K. (2011). Competencias y educación superior. México. Revista Mexicana de Investigación Educativa. 16(48). pp. 243-266.
- ITESM. (s.f.). El método de proyecto como técnica didáctica. México. Recuperado de: https://fc.univim.edu.mx/pluginfile.php/7907/mod_resource/content/1/Aprendizaje%20Orientado%20a%20Proyectos%20%28POL%29.pdf
- ITESM. (s.f.). El estudio de casos como técnica didáctica. México. Recuperado de: https://fc.univim.edu.mx/pluginfile.php/7908/mod_resource/content/1/Aprendizaje%20basado%20en%20Estudios%20de%20Caso%20%28EC%29.pdf
- ITESM. (s.f.). El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica. México- Recuperado de: https://fc.univim.edu.mx/pluginfile.php/7906/mod_resource/content/1/Aprendizaje%20Basado%20en%20Problemas%20%28ABP%29.pdf
- López-Loya, J. (2020, septiembre). Diez mitos de la evaluación socioformativa. En J. Luna-Nemecio (Coord.), Memorias del Quinto Congreso Internacional de Evaluación Socioformativa (VALORA-2020). Congreso conducido por el Centro Universitario CIFE, Cuernavaca, México. Descarga de: <https://cife.edu.mx/recursos>
- Medina, S.J. (2020, abril). Formación Judicial en el Poder Judicial del Estado de México. Enfoque Socioformativo. En J. Luna-Nemecio (Coord.), Memorias del Quinto Congreso Internacional de Investigación en Socioformación y Sociedad del Conocimiento (CISFOR-2020). Congreso conducido por el Centro Universitario CIFE, Cuernavaca, México. Descarga de: <https://cife.edu.mx/recursos>

- Moreno, R. (1977). Introducción a la criminalística. México. Editorial Porrúa. pp. 379 – 381, 385, 387, 423
- Morán, L. (2008). Criterios para análisis comparativo de modelos y diseños educativos. recuperado de: https://fc.univim.edu.mx/pluginfile.php/3873/mod_resource/content/1/Criterios%20para%20ana%C3%A1lisis%20comparativo%20de%20modelos%20y%20dise%C3%91os%20educativos.pdf
- Omicrono. (2017). Google Meet es la nueva aplicación de videoconferencias para luchar con Skype y Amazon Chime. Recuperado de: https://www.elespanol.com/omicrono/software/20170301/google-meet-aplicacion-videoconferencias-skype-amazon-chime/197481075_0.html
- Ortiz, J., Fonseca, G. M., Cantín, M., Huitzil, E., & Lucena, J. (2015) Competencias genéricas para la educación en odontología forense: Pensamiento crítico y responsabilidad social. Chile. Int. J. Odontostomat., 9(2). pp. 263-272
- Parra-Acosta, H. (2020, septiembre). Las rúbricas socioformativas en el examen profesional de los médicos para valorar el nivel de logro de las competencias que integran el perfil de egreso del Médico Cirujano. En J. Luna-Nemecio (Coord.), Memorias del Quinto Congreso Internacional de Evaluación Socioformativa (VALORA-2020). Congreso conducido por el Centro Universitario CIFE, Cuernavaca, México. Descarga de: <https://cife.edu.mx/recursos>
- Pimienta, J. (2007). “Metodología constructivista: Guía para la planeación docente”. PEARSON EDUCACIÓN, 2da Ed. México, p. 30.
- Quintero, V., Saldaña, C., Lizárraga, D., García, A., Padilla, B., & Benítez, J. (2019). Estrategias de enseñanza para la formación del pensamiento crítico en estudiantes de odontología. México. Revista Mexicana de Medicina Forense, 4(1). pp. 100-102
- Requena, M. (2020, septiembre). La evaluación socioformativa de los aprendizajes en la educación basada en competencias. En J. Luna-Nemecio (Coord.), Memorias del Quinto Congreso Internacional de Evaluación Socioformativa (VALORA-2020). Congreso conducido por el Centro Universitario CIFE, Cuernavaca, México. Descarga de: <https://cife.edu.mx/recursos>
- Reina, D. y La Serna, N. (2020). Revisión sistemática sobre el estado del arte de las metodologías para M-learning. Revista Espacios, Vol.

41. No. 6, p. 11 Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n06/20410611.html>
- Rojó-Hernández, M., & Gilbert-Delgado, R. P. (2020, abril). Aprendizaje basado en investigación, una herramienta de apoyo al éxito de la trayectoria escolar. En J. Luna-Nemecio (Coord.), *Memorias del Quinto Congreso Internacional de Investigación en Socioformación y Sociedad del Conocimiento (CISFOR-2020)*. Congreso conducido por el Centro Universitario CIFE, Cuernavaca, México. Descarga de: <https://cife.edu.mx/recursos>
- Romo, G., Sosa, A., Suzuri, L., & Mungarro, X. (2017). Una estrategia para evaluar competencias en la Licenciatura en ciencia forense: La evaluación de casos forenses objetiva estructurada (ecoe). *Enseñanza de las ciencias*, N.º Extraordinario (2017). España. pp. 5023-5027.
- Rubio, M. J. (2014). Enfoques y modelos de evaluación del e-learning. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 9(2). <https://doi.org/10.7203/relieve.9.2.4332>
- Sebastiany, A., Camara, P., Diehl, I., & Miskinis, T. (2013). Aprendiendo a investigar por medio de la ciencia forense e investigación criminal. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. España. vol. 10, núm. 3, septiembre, pp. 480-490
- Sosa, A. (2017). Del laboratorio al juzgado. *Enseñanza de las ciencias para el ejercicio forense*. México. Educación Química. No. 28, pp. 238-245
- Talanquer, V. (2020, septiembre). Enseñanza de las ciencias con base en problemas del contexto. En J. Luna-Nemecio (Coord.), *Memorias del Quinto Congreso Internacional de Evaluación Socioformativa (VALORA-2020)*. Congreso conducido por el Centro Universitario CIFE, Cuernavaca, México. Descarga de: <https://cife.edu.mx/recursos>
- Tobón, S., Pimienta, J., & García, J. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México, Pearson Educación, pp. 59 – 83.
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (4ta. Ed.). Bogotá: ECOE. Descarga de: <https://cife.edu.mx/recursos/2019/12/04/formacion-integral-y-competencias-pensamiento-complejo-curriculo-didactica-y-evaluacion/>
- Tobón, S. (2017). *Ejes esenciales de la sociedad del conocimiento y la socioformación*. Mount Dora: Kresearch. doi: [dx.doi.org/10.24944/](https://doi.org/10.24944/)

- isbn.978-1-945721-18-2. Descarga de: <https://cife.edu.mx/recursos/2018/09/06/ejes-esenciales-de-la-sociedad-del-conocimiento-y-la-socioformacion/>
- Tobón, S., Martínez, J. E., Valdez, E., & Quiriz, T. (2018). Prácticas pedagógicas: Análisis mediante la cartografía conceptual. *Espacios*, 39 (45), 26. Descarga de: https://www.researchgate.net/publication/328851969_Practicas_pedagogicas_Analisis_mediante_la_cartografia_conceptual_Pedagogical_Practices_Analysis_by_conceptual_cartography
- Tobón, S. (2019). ¿Cómo lograr clases motivantes y participativas? Un enfoque socioformativo. Mount Dora: Kresearch. Descarga de: <https://cife.edu.mx/recursos/2019/12/02/como-lograr-clases-motivantes-y-participativas-un-enfoque-socioformativo/>
- Tobón, S. (2020, abril). Educación en línea y socioformación. En J. Luna-Nemecio (Coord.), *Memorias del Quinto Congreso Internacional de Investigación en Socioformación y Sociedad del Conocimiento (CISFOR-2020)*. Congreso conducido por el Centro Universitario CIFE, Cuernavaca, México. Descarga de: <https://cife.edu.mx/recursos>
- Thomas, K. y Lok, B. (2015). Teaching Critical Thinking: An Operational Framework. In Davies, M., & Barnett, R. (Eds.), *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education* (pp. 317-334). Nova York: Palgrave Macmillan.
doi: <https://doi.org/10.1007/978-1-137-37805-7>
- Vargas, R. (2008). *Diseño Curricular por Competencias*. México: Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería.
- Vendrell-I-Morancho, M., & Rodríguez Mantilla, J. (2020). Pensamiento Crítico: conceptualización y relevancia en el seno de la educación superior. *Revista De la Educación Superior*. pp. 9-25. Recuperado a partir de <http://resu.anuies.mx/ojs/index.php/resu/article/view/1121>
- Veenman M. (2012). Metacognition in Science Education: Definitions, Constituents, and Their Intricate Relation with Cognition. En: Zohar A. y Dori Y. (Eds.). *Metacognition in science education. Trends in current research*. Dordrecht: Springer, p. 21

La tecnología del futuro en la educación

MCC. Luis Ángel Domínguez Ruiz

Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa

luis.dominguez@cresur.edu.mx

Resumen

En la historia de la humanidad han existido varios inventos que han permitido el desarrollo tecnológico de la humanidad, por ejemplo el invento de la radio 1894, la televisión en 1898, el internet en 1983, el celular en 1973 y la llegada a la luna 1969, que lograron dar un salto en la evolución de la tecnología; en este capítulo de libro hablaremos de la tecnología del futuro y pensamiento crítico, como principales componentes para los docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. También se muestran las metodologías más utilizadas presentadas en el Marco Europeo de Competencia Digital Docente en Junio de 2020, también se habla de las ciudades inteligentes y tecnología que se acerca en próximos años como el surgimiento de vehículos eléctricos autónomos, robótica, inteligencia artificial, el big data, la deep de la web, entre otros.

Palabras claves: educación, futuro, tecnología, pensamiento crítico.

Abstract

In the history of humanity there have been several inventions that have allowed the technological development of humanity, for example the invention of radio in 1894, television in 1898, the internet in 1983, the cell phone in 1973 and the arrival on the moon. 1969, which have allowed a leap in the evolution of technology; In this book chapter we will talk about future technology and critical thinking, as the main components for teachers and students in the teaching and learning process. This chapter also shows the most used methodologies presented in the European Framework for Tea-

ching Digital Competence in June 2020, it also talks about smart cities and technology that is approaching in the coming years such as the emergence of autonomous electric vehicles, robotics, intelligence artificial, big data, deep web, among others.

Keywords: education, future, technology, thinking critical.

Introducción

En la historia de la humanidad han existido varios inventos que han permitido, el desarrollo tecnológico de la humanidad, por ejemplo la invención del radio 1894, la televisión en 1898, el internet en 1983, el celular en 1973 y la llegada a la luna 1969, que han permitido dar un salto en la evolución de la tecnología; en este capítulo de libro hablaremos de la tecnología del futuro y pensamiento crítico, como principales componentes para los docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La educación en México en la actualidad no solo son un sistema de información con datos simples, si no que ya involucran las clases en línea, los avatar y salones virtuales, los componentes tecnológicos y pedagógicos que necesitan los docentes y forma un espacio virtual con información en tiempo real, en el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Castells, 1996)

El reto principal es implementar la tecnología en la educación, para que los estudiantes adquieran el conocimiento, para ello el profesor puede basarse en utilizar metodologías innovadoras aplicadas a la educación virtual, en este capítulo se muestran las metodologías más utilizadas presentadas en el Marco Europeo de Competencia Digital Docente en Junio de 2020, también se habla de las ciudades inteligentes y tecnología del futuro, existirán vehículos eléctricos autónomos, robótica, inteligencia artificial, el big data, la deep de la web, entre otros.

Desarrollo

En México hace aproximadamente 15 años, en el nivel básico, se implantó por primera vez un sistema de información que permitía la captura de calificaciones en línea y la emisión de boletas para impresión, esto agilizo el

proceso de entrega de calificaciones en todas las escuelas de nivel básico a nivel nacional, dicho sistema aún sigue vigente. Ahora ya las escuelas no solo son un sistema de información si no que ya involucran las clases en línea, los avatar y salones virtuales, los componentes tecnológicos y pedagógicos que necesitan los docentes y ahora forma un espacio virtual con flujos de información en tiempo real, en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El estudiante actual no se ve forzado asistir a una escuela de manera presencial, hoy tiene la posibilidad de encontrar opciones en línea donde permiten acomodarse a los tiempos y tener currículas flexibles y las carreras se centran en las actitudes y aptitudes de los estudiantes, con la flexibilidad de escoger lo que quiera aprender y obtendrá títulos diversos con certificaciones dinámicas. Actualmente en México el 51 por ciento de las personas que estudian lo hacen mediante una plataforma virtual (UNESCO, 2019).

Uno de los retos en la actualidad es que como profesor del siglo XXI deberíamos a nuestros estudiantes enseñar a pensar por sí mismos. No importa la materia que estén estudiando si no que analicen, reflexionen, mediten y desarrollen ese pensamiento crítico; actualmente en México la manera tradicional de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje es memorizar los contenidos y mecanizar procesos, pero no eran alumnos reflexivos y no sabían el significado de los resultados. Pero en a través del internet y las redes sociales existen infinidad de noticias, información, datos, hemos aprendido a filtrar información en ese mundo digital, que es necesario un pensamiento mas crítico, por ejemplo a la hora de realizar la investigación de un tema; y con ello poder clasificar, analizar, identificar, interpretar y evaluar todo lo que tenemos en internet y el profesor tendrá que implementar metodologías innovadoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con el objetivo de que los estudiantes aprendan; implementaran entornos virtuales de aprendizaje (EVA), los cuales ayudan a mejorar la comunicación pedagógica entre los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya sea en la modalidad a distancia o mixta (Adell, Castellet y Pascual, 2004).

Las futuras TIC que apoyaran a la educación a distancia tendrán contenidos muchos más dinámicos en base a las necesidades actuales, pero esto va de la mano de los avances tecnológicos en hardware y software ya que no están evolucionando de la misma manera, por un lado el software está avanzando de manera más rápida, con avances más significativos, a comparación del hardware que está avanzando más lento.

Por ejemplo, se necesitan plataformas más interactivas pero la evolución viene de la mano con el hardware por lo que en los últimos años se ha estado viendo una evolución más lenta en software a la espera de hardware más especializado para la educación y que en próximos años serán una realidad con una interacción más atractiva e interesante para estudiantes y profesores en la educación. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) obtenidos en su Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares solo alrededor del 40% de los hogares en México cuentan con una computadora (INEGI, 2019).

La orientación del internet hacia la educación ha venido evolucionando muy rápidamente, vemos al internet como un espacio de consulta e interacción donde podemos aprender rápidamente, si nos imaginamos un espacio virtual educativo entonces podremos decir que las plataformas educativas, las herramientas para docentes, vídeo tutoriales, guías interactivas, objetos de aprendizaje, MOOCs, Redes sociales, Podcast, entre otros; forman parte de todo el mundo virtual educativo disponible en internet para estudiantes y profesores; en la siguiente imagen damos un panorama de la conectividad en México:

El Internet durante todo este tiempo permite apoyar, reforzar y permitir la educación a distancia por medios de plataformas como MOODLE, Chamilo, Claroline, Blackboard, entre otros; y herramientas como aplicaciones móviles y de escritorio (García, 2017).

El reto principal es poder implementar la tecnología en la educación de manera adecuada y pertinente, para que los estudiantes adquieran el conocimiento necesario, para ello el profesor puede basarse en utilizar metodologías y estrategias innovadoras aplicadas a la educación virtual, a continuación se enlistan las metodologías más utilizadas en la actualidad presentadas en el Marco Europeo de Competencia Digital Docente en Junio de 2020:

Aprendizaje basado en retos (ABR). En este tipo de metodología es donde el profesor diseña una actividad virtual, pone un reto a los estudiantes, para que ellos encuentren la solución final de la problemática planteada, el profesor evalúe los resultados y realice los comentarios entre sus estudiantes.

STEM para docentes. Esta metodología, permite a los profesores combinar mediante una sola actividad virtual, conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas, los estudiantes tienen que poner énfasis en la investigación y la experimentación, se promueve la capacidad y la fuerza de trabajo combinando los diferentes conocimientos.

Aprendizaje por proyectos. Esta metodología al ser adaptada en una plataforma virtual, permite a los estudiantes utilizar herramientas de trabajo colaborativo, como por ejemplo google docs, drive, entre otros; para que el docente se cerciore de que todos los integrantes del equipo estén trabajando en las actividades encomendadas y en la elaboración de un proyecto real, para obtenerlos conocimientos necesarios.

Storytelling. Este tipo de metodología son de las más actuales, es donde el alumno, a través de una historia ya sea en vídeo o en formato digital, de manera divertida exponga un tema que el profesor le allá instruido en la actividad, el alumno se auxilia en herramientas de diseño de vídeo y audio para completar su actividad, con ello se busca despertar la imaginación de los estudiantes.

Pensamiento visual (Dibujos y Mapas mentales). Esta metodología es donde el profesor deja actividades para que sus estudiantes realicen mapas mentales o esquemas utilizando aplicaciones como canva, lucidchat, entre otros. Que permiten de forma interactiva y colaborativa aprender el tema solicitado.

Gamificación. Es una metodología innovadora y ala ves la más cuestionada, por ejemplo muchos se cuestionan, ¿Es posible aprender mediante los videojuegos?, la respuesta es que si, actualmente empresas de este ámbito están realizando juegos educativos, simuladores de aprendizaje que permiten estudiantes adquirir los conocimientos mediante los juegos de videos, una universidad esta elaborando juegos de simulación de hospitales para poder medir el aprendizaje de sus estudiantes. Los simuladores permitirán practicar y aprender de manera adecuada y pertinente.

Movimiento Maker (Aprender realizando inventos). Es una metodología atractiva por que se deja que el estudiante realice un invento, y lo vaya perfeccionando hasta culminarlo, así con ello adquirir los conocimientos necesarios, como auxiliar puede utilizar software de modelado en 3d para el diseño de sus prototipos.

Mobile-learning (Aprendizaje móvil). Es la metodología se está implementado a raíz de que la pandemia por el COVID-19 surge en México, muchos de los profesores en los diferentes niveles educativos implementar el uso del celular mediante la red social de whatsapp para mandar instrucciones a los alumnos y estos realicen sus actividades desde casa y permita una comunicación a un bajo costo.

Blender learning (Aprendizaje mixto- plataformas como clases presenciales). Es un aprendizaje en plataformas donde se simula un salón de clase virtual, un caso implementado es la aplicación de Habbo donde se pueden crear salas simulando la realidad virtual.

Micro learning (Temas en pequeñas secciones). En esta metodología se implementan micro moocs, con pequeños videos tutoriales, para el aprendizaje en concreto de un tema en particular y actividades complementarias que permiten al estudiante enriquecer esos conocimientos (Barráez, 2020).

El tiempo juega un papel primordial en la tecnología para realizar una actividad mediante el uso de un medio digital, si comparamos esto con la educación, los profesores y alumnos tienen que tener un buen control y organización de su tiempo, porque los espacios virtuales y digitales son absorbentes, anteriormente solo se pasaba tiempo en una computadora para el trabajo o para realizar tareas, pero con la implementación obligatoria de la educación en línea a raíz del Coronavirus se pasan más horas frente a un celular o un equipo de cómputo.

Existen herramientas que permiten administrar y organizar nuestras actividades en línea como por ejemplo la aplicación de TAKS, DOODLE, VYTE, entre otros, todas estas aplicaciones envían recordatorios de las actividades programadas y tener un mejor control de las mismas (Durán, Emilse, Pujol y Lydia, 2013).

Las ciudades inteligentes y las ciudades del futuro, se puede definir como aquellos espacios donde personas, edificios, casas, vehículos, están conectados y comunicados entre sí, a través de sistemas de inteligencia artificial, base de datos y sensores. Existirán vehículos eléctricos y voladores que tengan el certificado de cero emisiones, casas y calles con madera renovables, con el uso de robótica e inteligencia artificial, techos con paneles solares, que ayudaran a los suministros de energía principal.

Los avances tecnológicos en la medicina permitirán mejorar la calidad de vida y la forma de vivir, se prolongara los años de vida promedio, existirán micro chip que permitirán tener la información genética de una persona y los diagnósticos médicos serán instantáneos. Se aran operaciones a distancia y trasplantes de órganos sustituidos por trasplantes bionicos.

En la sociedad existirá un flujo de información masivo y dinámico, donde se procesara billones de datos en segundos en todo el mundo y todo movimiento que se realice será registrado, el internet de las cosas permitirá

darnos estadísticas de uso de los dispositivos, como por ejemplo en un refrigerador, sabremos cuando necesitaremos comida, que cosas están almacenadas, que es lo que más nos gusta consumir, el estado de los alimentos entre otros (Vega, Ortega y Aguilar, 2015).

Las casas serán controladas a las distancias mediante smartphones home, que permitirán tener el control del encendido y apagado de las lámparas, el acceso a las puertas, las ventanas, dispositivos electrónicos entre otros. Y estadísticas de uso de energía, agua y gas, se implementarán hologramas para poder realizar una simulación real de objetos en 3d, Drones y robots serán de uso común y la inteligencia artificial formará parte de la toma de decisiones.

En el futuro de la educación existirán profesores virtuales, espacios digitales con realidad virtual y un internet sumamente rápido para poder navegar en terabytes, computadoras cuánticas que utilizarán cubytes a lugar de bites y permitirán agilizar los trabajos de los estudiantes y profesores en niveles exponenciales, donde la preparación también será mayor y los conocimientos adquiridos cada vez serán más complejos pero sustanciales (Vargas, Branch y William, 2009).

Se estudiarán más las carreras como el big data, la robótica, la minería de datos, la inteligencia artificial y políticas orientadas a la tecnología para poder tener todo normalizado.

Los Big Data son grandes almacenes de información que se van construyendo con el paso de los tiempos con el flujo y procesamiento de datos en diferentes ámbitos como puede ser el gobierno, la educación, las redes sociales, los bancos, entre otros. Estos almacenes de datos poseen 3 características principales, los cuales se mencionan a continuación:

1. Gran volumen de datos
2. Datos muy dinámicos
3. No existen estándares de calidad

Estas características del big data son importantes en la actualidad ya que la información debe estar estructurada y poseer tipos de datos que permiten la organización, clasificación y búsqueda de los mismos. Por ejemplo que sucede cuando en casa no tenemos organizadas nuestras cosas, es difícil poder encontrarlas después, algo similar sucede con los almacenes de datos, vemos a los cuartos como las bases de datos, donde se almacena la información o los

objetos y las propiedades de las mismas. Para los almacenes de datos existen 3 tipos de datos en que se clasifica la información almacenada, los cuales son:

1. Tipos de datos no estructurados: documentos, vídeos, audios, entre otros.
2. Tipos de datos semi-estructurados: software, hojas de cálculo, informes.
3. Tipos de datos estructurados: Base de Datos ya estructuradas lenguaje SQL.

Lo complicado y el reto principal en la actualidad, es como poder comunicar toda esa información que existe de manera automática y obtener los datos correctos, debe existir una relación entre todos y existirán claves compartidas que permitirán relacionarlas entre sí, por ejemplo, para una persona en México el CURP es una clave que se comparte en distintas base de datos, para obtener información de una persona, a través de la CURP se puede saber que una persona, realizó la compra de un automóvil en Puebla, así también se sabrá que está estudiando una carrera profesional, que tienen un puesto laboral en una empresa y se podrá obtener información relacionada a él como noticias, notas, imágenes entre otros. De manera superficial se ve sencillo pero a nivel lógico de base de datos es complejo, ya que solo para este ejemplo: se manejan 5 base de datos (BD), 1 donde está alojado el CURP, 2 la base de datos donde realizó la compra, 3 la bd de la escuela donde está estudiando, 4 la bd donde está laborando y 5 la bd de redes sociales e imágenes; todas estas bases de datos están por separado y debe existir un campo que las relacione, en este ejemplo es la CURP, es lo que existe en los datos estructurados a los no estructurados, es decir los datos que si pueden ser identificables y los datos que no lo son, por lo que puede existir una incongruencia de datos (Mendoza, 2016).

La Big Data puede poseer en la actualidad 4 fuentes de datos, los cuales son:

- * Datos de internet y móviles.
- * Datos de Internet de las Cosas.
- * Datos sectoriales recopilados por empresas especializadas.
- * Datos experimentales.

En un futuro surgirán más fuentes de información y hardware que permitan procesarlos de manera más ágil. Los almacenes de datos son extensos, simplemente imaginemos cuanta información hemos acumulado desde el surgimiento de internet, la telefonía móvil y las bases de datos, es enorme la cantidad de información existente, de ello surge lo que se denominan como minería de datos, que es una ciencia encargada de procesar esa información de manera adecuada y correcta, si imaginamos a un minero con su herramienta taladrando piedra para encontrar oro, se asemeja a las personas que buscan información en los almacenes de datos.

La minería de datos, permitirá presentar información relevante para la toma de decisiones por ejemplo si se quiere saber qué auto es el más vendido a nivel mundial, a través de la minería de datos se puede tener la respuesta y así a muchos cuestionamientos que surjan. Como se cuenta con mucha información histórica y no se tenían las estructuras básicas para almacenar la información por eso surge este tipo de decuplica que en conjunto con la inteligencia artificial podremos dar respuesta en base a tendencias historias, presentes y futuras.

Como propuesta a nivel nacional, les propongo la elaboración de un Big Data para escuelas, donde crucemos información del nivel básico, media superior y superior para que el secretario de educación le sirva para su toma de decisiones en tiempos rápidos y ligeros. Los Big Data Gubernamentales, existen datos restringidos para la sociedad y donde el gobierno está buscando mediante leyes y propuestas la normalización de toda la información a nivel mundial, con ello poder mejorar los estándares de calidad que permitan obtener información verídica y oportuna.

Los Big Data tiene una relación con la Deep de la web que es el espacio donde se encuentra información que no es accesible a las personas comunes, en comparación con el espacio de los flujos de Castell; este sería el área restringida de información donde solo personas autorizadas tienen acceso a ello (Luzardo, 2015).

La Deep web está dividida en ocho niveles de arriba hacia abajo donde los niveles mayores es donde no existe el acceso. A continuación se enlistan la clasificación general y cada uno de los niveles:

Internet superficial

Nivel 1. Se puede acceder a páginas comunes, redes sociales, plataformas educativas, blogs, canales de vídeo, entre otros.

Nivel 2. Tenemos acceso a sitios de descarga como mega, taringa, foros colaborativos, descarga de material y compra en línea.

Nivel 3. Existe la descarga masiva de información, datos y software.

Internet profunda

Nivel 4. Es la puerta de entrada a la Deep web, mediante un navegador especializado a una wiki oculta.

Nivel 5. Aparte de acceder con el navegador especializado, también incluimos un porxy para evitar la localización, a partir de aquí encontramos mercado ilegal, contratación de hacker y cosas perturbadoras.

Nivel 6. Acceso a las redes Gubernamentales ocultas

Internet oscuro

Nivel 7. Es un nivel intermedio en el 7 y el 8 donde muchos Hacker quieren entrar al nivel 8.

Nivel 8. Este es el nivel donde termina el internet y puede controlar la información del mundo es donde se puede apagar el internet y tener acceso a toda la información existente.

Estos niveles son altamente custodiados por la policía cibernética, quien se encarga de la vigilancia en el tráfico de información y poder monitorearla en tiempo real, es difícil que tengan el control total de todo ello pero se están realizando los intentos para poder controlar, fraudes, sitios falsos, robos de identidades entre otros.

El acceso a la información en el internet a nivel mundial es del 4%, el 96% es inaccesible, esto nos da un panorama que es una mínima parte de datos a los que tenemos acceso y que podremos consultar libremente en buscadores a través de internet (Peñaloza, 2015).

El desarrollo tecnológico está avanzando cada día más rápido, pero existe una gran diferencia entre el desarrollo de software y el desarrollo de hardware. Cada día vemos que se desarrollan más aplicaciones móviles, sitios web, sistemas de información, gadgets, entre otros; y vemos el desarrollo de hardware en la creación de nuevos dispositivos móviles, computadoras, procesadores, tarjetas de videos entre otros.

Es cierto es que el desarrollo software va un sesenta por ciento más rápido que el desarrollo del hardware, vemos esto reflejado en un solo ejemplo, el estancamiento que se está suscitando en el desarrollo de sitios web, ha venido evolucionando hasta tener una interacción de comentarios, conexiones a base de datos y diseños novedosos, permitiendo una mayor interactividad en tiempo real; pero a últimos años no hemos visto más que eso; esto sucede porque los desarrolladores o programadores de software no tienen otro tipo de hardware que les permita innovar la creación de páginas web con nuevas funcionalidades (Begoña, 2012).

Los sitios web han mantenido la innovación principalmente en su diseño y estética, las funcionalidades siguen siendo las mismas hasta la fecha, pero cuando el hardware evolucione veremos otro salto de innovación grande, por ejemplo empresas extranjeras están desarrollando hardware de equipos con funcionalidades innovadoras, como por ejemplo pantallas flexibles, computadoras que no dependan de energía eléctrica si no de energía solar, dispositivos interactivos a través de movimientos, computadoras que emitirán olores, entre otros, los cuales permitirán a los programadores de sitios web y de cualquier software poder innovar las interacciones que hoy en día conocemos.

La inteligencia artificial, juega un papel fundamental en el futuro de la tecnología, ya que permitirá tomar decisiones por si sola, a través de algoritmos que se almacenaran en bases datos y dar una respuesta lógica adecuada a la problemática que se presente. La inteligencias artificial en un contexto educativo podrá diagnosticar a un alumno, saber que actitudes y aptitudes posee para lo que desea estudiar, pero ya no existirán carreras con programas estructurados, sino todo lo contrario, los programas serán flexibles, y escogeremos entre miles de materias cuales son las que más se acomodan a nuestras características, existirá un software que permita estructurarnos una carrera a la medida con materias de lo que realmente deseamos aprender y poder obtener un título de una carrera a fin de potencializar el desarrollo de humano y educativo de la sociedad (Thomas, 2001).

Lo mismo sucederá con los profesores existirán base de datos de millones de profesores y la inteligencia artificial nos permitirá indicar que profesor es el indicado para impartir cierta materia, imaginemos que somos profesores, daremos clases en diversas universidades de manera presencial y virtual, la educación será universal y tendrá alcances ilimitados. En algunos casos surgirán avatar de profesores que permitirán dar la clase de forma autónoma y auto-programable, no quiere decir que con ello existirá una sustitución, más bien que el profesor podrá impartir varias clases al mismo tiempo, y poder en conjunto con la realidad virtual simular una realidad.

Para procesar la información y simular la realidad virtual se requerirán de computadoras cuánticas las cuales vendrá a evolucionar a las computadoras convencionales que conocemos hoy en día, una computadora convencional solo procesa bits compuestos de unos y ceros, la computadora cuántica procesa unos y ceros al mismo tiempo, ya no de forma separada, ha esta unión se le denomina qubits y permitirá el procesamiento de grandes almacenes de datos en tiempos record, generar simuladores de partículas por medio de la computadora, agilizar los tiempos de respuesta y permitir realizar cálculos más precios y eficientes.

En próximos años la computadora cuántica sustituirá a la computadora normal, y surgirán nuevos dispositivos que ayudaran a mejorar la vida y salud del ser humano, por ejemplo surgirán impresoras en 3d de alimentos, de órganos para trasplantes, entre otros. El alcance de vida del ser humano será mayor y se podrá generar biología sintética, es decir árboles, plantas, animales que llegaran a realizar la función de uno real.

Partiendo de ello surge la realidad mixta es una combinación de lo que hoy en día conocemos como realidad virtual y realidad aumentada, ambas con el afán de simular una realidad dentro de lo virtual o de lo contrario algo virtual dentro de la realidad, como anteriormente se comentaba existirá algún día la posibilidad de que la realidad virtual se convierta en realidad, no tenemos la respuesta, pero cada uno puede tener su propio juicio, lo que sí se sabe es que cada vez más distintas empresas como por ejemplo la empresa Ureal, la cual que se encarga de desarrollos gráficos para computadora, sus gráficos tienen grandes alcances y un gran parecido con la realidad, generando simuladores como juegos de videos, software educativos, caricaturas y películas donde ya no se requieren de actores, si no sus gráficos permiten generar nuevas innovaciones tecnológicas (Prendes, 2015).

En la parte económica se está trabajando con dinero virtual denominado bitcoins que evolucionara la forma de hacer negocios y con la característica de ser una moneda universal, muchas empresas en la actualidad están invirtiendo en este tipo de dinero que en un futuro será importante para la humanidad, también existirán los viajes al espacio, pero de manera turística

donde podremos viajar al espacio en costos menores y hasta poder hacer una vida en otros planetas, parecen temas futuristas, pero en algún momento se harán realidad. La visión que tiene Castells de la vida en un futuro y del espacio de los flujos, es impresionante y mucho de lo que él ha escrito se ha hecho realidad, esperamos que este futuro próximo ayude completamente a la humanidad.

Conclusiones

Como pudimos observar en este capítulo, partiendo de la pandemia del Covid-19, ahora las escuelas en México deberán contar con mecanismos de educación a distancia, es decir un espacio como plataformas educativas, permitir clases en línea, salones virtuales, integrando los componentes tecnológicos y pedagógicos como los flujos necesarios en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se analizaron las diversas metodologías que fueron presentadas en el Marco Europeo de Competencia Digital Docente en Junio de 2020 como la metodología de Movimiento Maker (Aprender realizando inventos), Mobile-learning (Aprendizaje móvil), Blender learning (Aprendizaje mixto- plataformas como clases presenciales) y Micro learning (Temas en pequeñas secciones). Estas metodologías tienen el objetivo de apoyar a los quehaceres docentes y principalmente para el diseño de actividades en formato electrónico.

La educación en México tiene un gran reto de invertir en la tecnología, para poder disminuir la exclusión educativa; entre la diversidad de culturas, permitir la conectividad a internet, tener las mismas posibilidades y espacios educativos que todos necesitan.

Los avances tecnológicos que están surgiendo y el futuro próximo permitirá mejorar la calidad de vida y la forma de vivir, se prolongará los años de vida promedio, existirán micro chip que permitirán tener la información genética de una persona y los diagnósticos médicos serán instantáneos. En próximos años la computadora cuántica sustituirá a la computadora normal, y surgirán nuevos dispositivos que ayudaran a mejorar salud del ser humano, por ejemplo impresoras en 3d de alimentos, de órganos para trasplantes, entre otros. Se podrá generar biología sintética, pero a todo ello la pregunta es: ¿Algún día esa realidad virtual se convertirá en realidad?

Referencias

- García Aretio Lorenzo, Ruíz Corbe-Illa Marta, Domínguez Figaredo Daniel (2017). **De la educación a distancia a la educación virtual (1ra. Ed.)**, España: Ariel.
- UNESCO (2019). **Estándares de competencia en TIC para docentes. UNESCO.**
- Adell, J.; Castellet, J. y Pascual, J. (2004). **Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume I.** <http://cent.uji.es>.
- Almenara, Julio & Palacios-Rodríguez, Antonio. (2020). **Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu» (2020).** Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In» Digital Competence Framework for Educators «DigCompEdu». Translation and adaptation of «DigCompEdu Check-In» questionnaire. 9. 213-234. 10.21071/edmeti.v9i1.12462. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/338253588_Marco_Europeo_de_Competencia_Digital_Docente_DigCompEdu_Traduccion_y_adaptacion_del_cuestionario_DigCompEdu_Check-In_Digital_Competence_Framework_for_Educators_DigCompEdu_Translation_and_adaptation_of
- Barráez, D. P. (2020). **La educación a distancia en los procesos educativos: Contribuye significativamente al aprendizaje.** Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 8(1), 41-49. Recuperado a partir de <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/91>
- Bautista Luzardo, Dulce María (2015). **Deep Web: aproximaciones a la ciber irresponsabilidad.** Revista Latinoamericana de Bioética, 15(1), 26-37. [fecha de Consulta 3 de Octubre de 2020]. ISSN: 1657-4702. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1270/127033012003>
- Botello-Peñaloza, Héctor Alberto (2015). **Determinantes del acceso al internet: Evidencia de los hogares del Ecuador.** Entramado, 11(2), 12-19. [fecha de Consulta 3 de Octubre de 2020]. ISSN: 1900-3803. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2654/265443638002>
- Camargo Vega, Camargo Ortega, Joyanes Aguilar (2015). **Conociendo Big Data.** Facultad de Ingeniería, 24(38), 63-77. [fecha de Consulta 3 de

- Octubre de 2020]. ISSN: 0121-1129. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4139/413940775006>
- CASTELLS, Manuel (1996) La era de la información. Vol.6: El espacio de los flujos. 2da Ed. Alianza, Madrid.
- Durán-Aponte, Emilse, Pujol y Lydia (2013). **Manejo del tiempo académico en jóvenes que inician estudios en la Universidad Simón Bolívar**. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 11(1),93-108.[fecha de Consulta 3 de Octubre de 2020]. ISSN: 1692-715X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=773/77325885022>
- Gros, Begoña (2012). **Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales**. RED. Revista de Educación a Distancia, (32),1-13.[fecha de Consulta 3 de Octubre de 2020]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=547/54724591003>
- Hardy, Thomas (2001). **(IA: Inteligencia Artificial)**. POLIS, Revista Latinoamericana, 1(2),0.[fecha de Consulta 3 de Octubre de 2020]. ISSN: 0717-6554. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305/30500219>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI (2019). **Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH)**. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2019/default.html#Herramientas>
- Prendes Espinosa, Carlos (2015). **Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas**. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, (46),187-203.[fecha de Consulta 3 de Octubre de 2020]. ISSN: 1133-8482. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368/36832959008>
- Quintanilla Mendoza, Gabriela (2016). **Política informática en México: Desarrollo, lecciones y avances**. Espacios Públicos, 19(45),133-162. [fecha de Consulta 3 de Octubre de 2020]. ISSN: 1665-8140. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=676/67646966007>
- Rúa Vargas, B. Branch y John William (2009). **Estado del arte de la computación cuántica**. Revista Avances en Sistemas e Informática, 6(2),235-248.[fecha de Consulta 3 de Octubre de 2020]. ISSN: 1657-7663. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1331/133113598026>

Tecnología y pensamiento crítico: experiencias y prácticas en entornos educativos se terminó de imprimir en La Serena, Chile, en marzo de 2021; el diseño y la maquetación estuvo a cargo de Andrés Jerónimo Pérez Gómez.

TECNOLOGÍA Y PENSAMIENTO CRÍTICO: EXPERIENCIAS Y PRÁCTICAS EN ENTORNOS EDUCATIVOS

Jaime Montes Miranda
Victor del Carmen Avendaño Porras
Luis Antonio Domínguez Coutiño

Coordinadores



Cátedra Internacional
de **Interculturalidad y**
Pensamiento Crítico