



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS  
Y ARTES DE CHIAPAS



UNA MIRADA DESDE EL  
PENSAMIENTO COMPLEJO  
A LA APROPIACIÓN DE LAS  
**TECNOLOGÍAS** PARA EL  
**APRENDIZAJE Y**  
**EL CONOCIMIENTO**  
EN LA DOCENCIA SUPERIOR

VÍCTOR DEL CARMEN AVENDAÑO PORRAS





UNIVERSIDAD DE CIENCIAS  
Y ARTES DE CHIAPAS

UNA MIRADA DESDE EL PENSAMIENTO COMPLEJO  
A LA APROPIACIÓN DE LAS **TECNOLOGÍAS** PARA  
EL **APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO**  
EN LA DOCENCIA SUPERIOR

VÍCTOR DEL CARMEN AVENDAÑO PORRAS

**UNA MIRADA DESDE EL PENSAMIENTO COMPLEJO A LA APROPIACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS  
PARA EL APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO EN LA DOCENCIA SUPERIOR**

Primera edición, 2021.

Víctor del Carmen Avendaño Porras.

ISBN: 978-607-543-125-3.

**D.R. © Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH)**

Libramiento Norte Poniente No. 1150

Col. Potinaspak

CP 29018, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

[cuid.unicach.mx](http://cuid.unicach.mx)

Este libro presenta resultados de investigación que han sido discutidos públicamente por su autor en distintos eventos académicos, así como evaluados por pares externos para su publicación. Se trata de una obra con arbitrajes estrictos apegados a procesos de aseguramiento de la calidad editorial.

Los contenidos de los artículos son responsabilidad del autor y no del Comité Editorial.

Impreso en México.

Printed in México.

## **DEDICATORIA**

**A LEO Y SOFI, CON AMOR.**

## Síntesis

La presente investigación se encuadra en el campo de la educación, específicamente en la exploración de los saberes y conocimientos que tienen los docentes de educación básica de la Meseta Comiteca Tojolabal sobre el concepto de *pensamiento complejo* y la relación que éste tiene en su praxis docente. Esta investigación realiza una aportación que desvela la lógica del trabajo docente y el establecimiento de una relación con el *pensamiento complejo* a partir de una concepción educativa surgida desde los aportes del paradigma de la complejidad. En este sentido, la investigación presentada tiene un valor inmanente, pues surge del descubrimiento de nuevas racionalidades posibles de comprender la realidad educativa y la praxis del profesorado.

En términos metodológicos, la investigación se fundamenta por medio de la recolección de datos cuantitativos, mediante un instrumento creado y validado ex profeso y aplicado a un grupo de profesores de educación básica de la región indígena Meseta Comiteca Tojolabal, y se basa por un lado, en la descripción y análisis del paradigma de la *complejidad* y la manera en que este concepto se ha ido alojando en el discurso diario de estos docentes y, por otro lado, en el análisis de los datos recolectados que demuestran que la comprensión del concepto *pensamiento complejo* en el discurso docente va a generar mecánicamente un cambio que por sí sólo transformará la labor del docente hacia una que sea mucho más profesionalizante y de carácter reflexivo.

Sintetizando, se puede inferir que, tal parece que los tres retos planteados por Edgar Morin -el cultural, el sociológico y el cívico-, se han ido encarando y logrando superar, en buena medida, a través de la profesionalización docente; y en cuanto a la materia de la *complejidad*, a decir de los resultados arrojados en esta investigación, se puede suponer que en la visión cultural ha habido avances en el reconocimiento, el diálogo y la búsqueda de soluciones de manera conjunta entre culturas. En la cuestión sociológica, se puede decir que se van superando las barreras pues a partir de la sociedad del conocimiento y del uso de TIC, la información se utiliza para poder generar conocimiento en las aulas del siglo XXI.

# Tabla de contenido

DEDICATORIA

SÍNTESIS

INTRODUCCIÓN ..... 09

## CAPÍTULO I

1.1 Pensamiento complejo ..... 13

1.1.1 Algunos antecedentes del paradigma de la complejidad ..... 13

1.1.2 El significado del término *complejidad* ..... 16

1.1.3 Convergencias del *pensamiento complejo* ..... 18

1.1.4 Determinación de los rasgos del *pensamiento complejo* ..... 20

1.1.5 Significaciones del *pensamiento complejo* ..... 21

1.2 La educación en la era de la complejidad ..... 23

1.2.1 Los desafíos de la enseñanza ..... 27

1.2.2 El docente como implementador curricular en el paradigma del *pensamiento complejo* ..... 31

1.3 Praxis docente y uso de TAC ..... 38

1.3.1 La praxis docente en el escenario complejo ..... 38

1.3.2 Autonomía profesional del docente en la era de la complejidad ..... 41

1.3.3 Confluencia del conductismo, cognitvismo, constructivismo y conectivismo en los procesos de aprendizaje ..... 42

## CAPÍTULO II

2.1 Contexto de la educación en México ..... 61

2.1.1 Prioridades para acortar las brechas ..... 62

2.1.2 Población ..... 62

2.1.3 Edad y generaciones digitales .....	65
2.1.4 Generaciones digitales y envejecimiento.....	66
2.1.5 Contexto tecnológico .....	67
2.2 Contexto de la educación en Chiapas .....	80
<b>CAPÍTULO III</b>	
3.1 Metodología .....	83
3.2 Resultados .....	84
3.3 Análisis .....	101
CONCLUSIONES .....	108
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	113
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS .....	120

## Introducción

Desde la teoría crítica de la educación se ha argumentado exhaustiva y elocuentemente sobre el trabajo docente como una labor técnica, que se reduce a la mera ejecución o implementación curricular de los saberes. La idea que compendia los aportes críticos en el tema a tratar es enérgica en exponer que la labor del docente padece una remoción gradual de una serie de atributos que ha conducido a los docentes a la pérdida de control y de sentido sobre su propio trabajo, es decir, a la pérdida de autonomía (Contreras, 1991).

Pensar la *complejidad* precisa de una travesía diferente a la tradicional; un trato organizado y sistemático transdisciplinario que requiere de la comprensión del trabajo académico en el aula, en su perspectiva curricular, pero también desde la didáctica y desde la evaluación con resultados claros en el conocimiento del docente y su contexto escolar (Tobón y Tobón, 2018).

La realidad compleja del contexto áulico requiere de la confluencia de grupos de trabajo con diversas disciplinas que se constituyan y concreten con base en objetivos comunes, desde un método fundamentado en un arquetipo que impulsa resultados positivos en la cultura escolar.

El arquetipo de lo simple y su idea de la disminución de los problemas componen hasta ahora una conceptualización de la educación y currículum que está definida por su lógica interior. Dicha lógica afecta desde las perspectivas escolares más imprecisas hasta las más definidas. De esta manera, la práctica del docente se va erigiendo a la luz de una lógica sintetizada que encabeza el suceso de construir un pequeño subsistema, dentro del sistema escolar y se van fundando concreciones escolares divididas, desintegradas y desorganizadas, que se organizan con base en normas horizontales (Larraguivel, 1983).

Este proceso no es fruto, si no de los procesos de racionalización clásica en el ámbito de las instituciones y del trabajo. Con objeto de garantizar el control sobre los procesos productivos, en general, éstos son subdivididos en procesos cada vez más simples, de manera que los trabajadores son especializados en aspectos cada vez más reducidos de la producción perdiendo de este modo la perspectiva de conjunto.

De esta manera, la fragmentación de conocimiento impacta tanto a estudiantes como a docentes, pero hasta ahora, refrenda la transición del conocimiento del docente hacia sus alumnos, como mero acto mecánico, disminuyendo al profesor a un letargo mental que dura hasta que se jubila.

Indudablemente, la ordenación del conocimiento en la escuela presume la manifestación de nuevas figuras en orden organizacional, especialmente la del docente, quien programa el trabajo en el aula, instaurando una fragmentación que causa consecuencias difíciles de rehuir en el ecosistema de la labor docente.

De alguna manera, el quehacer educativo y su producto máspreciado es fragmentado, para que el docente se híper especialice en el manejo teórico y metódico de su asignatura específica, desempeñando de esta manera, quehaceres aislados que no le permiten observar el sistema educativo completo desde una visión integral y completa, olvidando la perspectiva de todo y el contexto universal, complejo y con muchas dimensiones y vistas en el que se enmarca el conocimiento, la ciencia y la tecnología.

Al pensar la *complejidad* es útil tener en cuenta alguna de las características clave de los sistemas complejos, en los que se desarrollan conceptos de crucial importancia. Suponiendo que las escuelas pueden ser tratadas como sistemas complejos, las interacciones ricas dentro del sistema que tienen relaciones causa-efecto no lineales, conducen a la auto-organización, en la que todos los diferentes niveles muestran un comportamiento complejo, en otras palabras, el sistema no llega a ser menos complejo si se analiza a una escala más pequeña o nivel de organización inferior (Cilliers, 2005).

Al mismo tiempo, los sistemas complejos están abiertos a su entorno y responden a los cambios ambientales o contextuales, aunque sujeto a restricciones o limitaciones resultantes de los sistemas, también sujetos al azar y por lo tanto impredecible (Davis y Sumara, 2006).

La *complejidad* es un concepto clave importante, que se refiere a las formas en que la *complejidad* de los sistemas sociales se puede reducir, por ejemplo, reduciendo las oportunidades para el diálogo. La noción de reducción de la *complejidad* es importante en la educación. Como han señalado varios autores,

algunos aspectos del sistema escolar, incluyendo horarios, planes de estudios, la organización del aula y el diseño y las jerarquías escolares pueden contribuir a la reducción de la *complejidad* (Piraquive, 2018).

La premisa es que la *complejidad* es la condición primordial de la vida, las interacciones entre todos los fundamentos y principios que nos rodean son dinámicos, no lineales y emergentes. Por lo tanto, sólo pueden llevarse a cabo por medio de la simplificación de la *complejidad* del sistema, esto es, a través de la limitación del número de posibles variables del sistema.

En este sentido, de acuerdo con los postulados de la teoría crítica, lo que estaría en la base de esta investigación es el conocimiento que los docentes de educación básica de la Meseta Comiteca Tojolabal, tienen sobre el concepto de *pensamiento complejo* y como lo relacionan y experimentan desde las aulas.

En el escenario contemporáneo, sucesor de una tradición académica racional y cerebral, la rígida fragmentación de las disciplinas como categoría productora de conocimiento y contenidos, impide las relaciones dialógicas entre las colectividades dentro de un área curricular, pero además entre un docente solitario con poca oportunidad real de actuar crítica e ingeniosamente en la construcción curricular. Este punto es clave para delinear una posible opción que se encamine a trascender la situación problemática del trabajo docente.

No se quiere decir con esto que la introducción y comprensión del concepto *pensamiento complejo* en el discurso docente va a generar mecánicamente un cambio que por sí sólo transformará la labor del docente hacia una que sea mucho más profesionalizante y de carácter reflexivo, sino que se exhibe como una posibilidad entre muchas otras para superarla, por cuanto devuelve el espacio de deliberación curricular a la escuela y al profesorado.

Es en este sentido, más allá de estos entendimientos arquetípicos que lo simplifican todo, es que surge hoy en la comunidad académica y filosófica un pensamiento epistémico diferente que representa un reto a la visión clásica de racionalidad, ya que propone una perspectiva del saber y unos ideales de racionalidad nuevos que interpelan por unas ciencias sociales innovadoras, desde el que surge el paradigma de la *complejidad*.

El paradigma de la *complejidad* constituye una transformación contemporánea del saber y en su pretensión rupturista va a ofrecer distintas facetas revolucionarias en el terreno epistemológico, entre las cuales cuenta el trascender el ideal clásico disciplinario de racionalidad abogando por una interlocución entre saberes y, consecuentemente, por una manera distinta de teorizar la educación, el currículum y la praxis docente.

Surge en consecuencia la disposición de comprender las disciplinas por medio de una postura transdisciplinar, de esta forma podemos sintetizar el problema a investigar en el siguiente enunciado: ¿Qué concepciones y creencias tienen los docentes de educación básica de la Meseta Comiteca Tojolabal respecto a la educación y la praxis docente a partir del *pensamiento complejo*?

Con la finalidad de dar respuesta a la pregunta antes planteada, la investigación se ha estructurado de la siguiente manera: el marco teórico se divide en tres capítulos centrales, el primero aborda el *pensamiento complejo* como el gran nuevo paradigma que puede abordarse desde la educación, e intenta dilucidar sobre sus antecedentes, significados, convergencias, determinaciones y significaciones; en el segundo gran tema se pretende encontrar la convergencia entre la educación y el *pensamiento complejo*, abordando el tema desde la visión educativa y los desafíos a los que se enfrenta el sistema educativo en el siglo XXI; por último se aborda a la praxis docente como otro de los grandes temas de la investigación, procurando introducir el tema del *pensamiento complejo* y su injerencia en la práctica sustantiva de los docentes, así como la importancia que tiene hoy el profesor como un implementador autónomo del currículum y un breve recorrido histórico de las doctrinas de enseñanza y aprendizaje que han marcado la pauta para que los procesos de cambio se consoliden.

Por otra parte, se presenta el marco contextual, en el que se presentan datos reveladores de la situación de la educación en México y Chiapas; además, en la metodología se explica el procedimiento para el levantamiento de los datos, así como los resultados y análisis que sintetizan los resultados obtenidos durante la aplicación del instrumento.

## CAPÍTULO I

Como se adelantó en la problematización de la investigación, actualmente se pone de manifiesto una discusión sobre los docentes en relación con su quehacer profesional. En este contexto, la polémica se focaliza en el entendimiento de la situación y se explica el quehacer docente desde un análisis crítico que lo concibe como una labor reducida a la puesta en marcha del currículum, más no determinado por el planteo y conocimiento profundo de éste.

No obstante, según la nueva visión en el campo epistemológico emergente y con futuro sugestivo, la observación del trabajo de los docentes puede alcanzar connotaciones peculiares en función de las contribuciones ideológicas del paradigma de la *complejidad* que demandan una representación y un análisis diferente del ambiente educativo, del currículum y, por ende, del trabajo de los docentes, ya que las contribuciones epistémicas que oferta la perspectiva de la *complejidad* además de un rompimiento en el campo del saber, conforman un reto práctico y teórico para repensar y reinventar la educación.

### 1.1 Pensamiento complejo

#### 1.1.1 *Algunos antecedentes del paradigma de la complejidad*

Actualmente está surgiendo un paradigma y una episteme diferente a la convencional; se discute sobre una distinta forma de comprender el cuerpo de conocimiento que surge del acuerdo científico y de la disposición de ordenar el conocimiento a la luz de una exégesis compleja del contexto, a este nuevo paradigma se le ha denominado: paradigma de la complejidad.

El filósofo Edgar Morin elabora el *pensamiento complejo* desde la reconfiguración de las contribuciones académicas y científicas surgidas de la cibernética, la teoría de los sistemas, la teoría de la información, la teoría de la de auto organización, y con ello logra una distinta forma de asimilar la realidad que encarna un reto para al arquetipo contemporáneo de lo lógico como mutación del

arquetipo propio de la racionalidad convencional en torno a uno de *complejidad*, que sintetiza una transformación inadvertida en el campo del conocimiento, entendida como el reemplazo del arquetipo clásico de razonar por uno diferente y complejo (Sotolongo y Delgado, 2006).

De esta forma surge la *complejidad* como una opción crítica con relación al paradigma de lo simple que destaca el problema y estimula la expansión de una inteligencia ofuscada que, según Morin, se origina en la demolición del todo, del conjunto, dado que la transformación del conocimiento científico de occidente contiene una carencia de concatenación entre asignaturas o disciplinas, lo que causa que el conocimiento científico se ciegue por su inepticia de regular, de constituir, acoplar y discurrir sus propios conocimientos (Morin, 2007).

Los filósofos de la *complejidad* exponen que en el desenvolvimiento de la ciencia de occidente lo que era complejo se simplificó en fracciones atomizadas, al eco de un arquetipo positivista que ordena la ciencia y el conocimiento de manera simple y reducida. La simplificación incomunica; en otras palabras, esconde la relación al sistema y desecha la asociación, es decir, no es más que una etapa subjetiva de conceptualización abstracta, una forma de artificio que desecha a las complejidades (Morin, 2000).

Y en conformidad con esta forma de ver las cosas, podemos aseverar que no es la comprensión del universo simple, sino que es una forma necesaria de sustraer ciertas particularidades, observar de cerca ciertas leyes (Motta, 2002).

De esto se advierte una crítica al conocimiento convencional positivista por su incapacidad de explicar las concatenaciones propias de los fenómenos de esencia compleja, puesto que de los diversos conocimientos científicos y saberes se derivan idiomas dentro del vasto universo del lenguaje científico y, como tales, pueden sucumbir ante la ilusión de lo simple (Morin, 1999).

Como menciona Bachelard, lo simple no existe, solamente existe lo simplificado. En este sentido, las ciencias, el conocimiento y las tecnologías y sus sistemas de saber construyen sus objetos y sujetos de estudio, sustrayendo sus partes de su *hábitat* complejo, para acomodarlo en un *hábitat* de ensayo no complejo (Motta, 2002).

Como se verá, la justificación del *pensamiento complejo* está en invocar la necesidad de anteponer un objeto de estudio y un cuerpo de conocimiento interdisciplinario por medio de un lenguaje epistémico nuevo, producto de la amplificación de la racionalidad académica convencional contaminada por la simplificación y la creencia que, según Morin (2007), conforman cegueras que advierten lo elemental del pensamiento humano.

Lo complejo incita a comprender al conocimiento, la ciencia y la tecnología más allá de las parcelas disciplinares. La disciplina como esfera organizadora en el entorno del conocimiento establece la separación y la híper especialización del trabajo y, a la vez, la perspectiva disciplinar traslada la inclinación a la separación y atomización del entorno, que desde sus problemas, sus dialéctica y metodología van a incomunicar a las disciplinas unas de otras instaurando acentuados límites procedentes de un espíritu arrogante, lo que origina la ausencia de correlación cada vez más enorme, hondo y crítico entre nuestros conocimientos divididos, partidos, aislados en disciplinas y, por otro lado, problemáticas cada vez más multidimensionales, transversales y multidisciplinarios (Morin, 2000).

Apreciar y entender la realidad compleja trae consigo la obligación de modificar la mirada distraída por el paradigma de lo simple por otra nueva, la del Paradigma de lo complejo presenta un reto a la hora de analizar el contexto educativo, pues lo que involucra esta revitalización epistémica es un cambio sobre lo validado hasta ahora, para conocer lo que va desde el conocimiento de una realidad dividida y aislada, hacia una realidad global y dinámica; del mismo modo que construye una re significación del individuo que comprende y re aprende la realidad actual.

En este sentido, el paradigma de lo complejo aporta resultados que se canalizan a una sustitución de la convencional manera en que se organiza un currículum escolar, cambiando en su esencia la práctica del docente e incluyendo a la escuela al mundo del conocimiento sin deslindarse de su contexto social, tal como sí ocurre en la visión fragmentada de los cuerpos de conocimiento simples del moderno currículum convencional (McCool, Freimund y Breen, 2019).

### 1.1.2 El significado del término “complejidad”

El filósofo Edgar Morin, fue el primero en utilizar la complejidad para referirse a una transformación científica con alcance global, clarifica que el significado de “complejidad” no puede proporcionar ninguna claridad por sí mismo. Es complejo lo que no se puede resumir en una palabra, o en un principio lógico o que no puede constreñirse a una representación o concepto simple.

Y todo esto es lo que se infiere de la definición del término si se consultan los diccionarios. En el diccionario de la Real Academia Española se menciona lo siguiente: “complejo”, “complicado”, “que se compone de elementos diversos”, “conjunto o unión de dos o más cosas que constituyen una unidad”.

El uso del término *complejidad*, de igual modo se encuentra extendido en el entorno científico, relacionando de nuevo los términos *complejidad* y complicación. Y esta preocupación advierte que los obstáculos no solamente surgen de la significación que le han otorgado algunos autores, además de su reconocimiento, inclusive en colectividades académicas de gran prestigio como equivalente de difícil (Estrada, 2018).

En este sentido la *complejidad* es un elemento conceptual que ayuda a problematizar, pero que también ayuda a encontrar una solución (Morin, 2007) y claro está, no hay duda de que el concepto *complejidad* es muy escarpado y al mismo tiempo cada día está más de moda en todas las ramas del saber, que finalmente lo que intentan es sintetizar la *complejidad*, exhibiendo que lo que en apariencia es complejo no es más que algo difícil y complicado que se desvanece cuando se encuentra la fórmula o solución que clarifique la complicación. Sin embargo, la *complejidad* no es algo que se pueda definir de forma sencilla o simple (Velducea, Uribe y Valenzuela, 2019).

Visto así, la *complejidad* está en lo real, no en la mente. La *complejidad* es efectivamente el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico (Morin, Ciurana y Motta, 2002).

Tal como lo ha enfatizado Morin (2007), la *complejidad* no es una abreviación puesta al revés; la *complejidad* no es la complicación, la dificultad, el contratiempo, pues lo complicado si se puede simplificar, lo complejo no.

Si pensamos la *complejidad* desde su consideración etimológica, es posible determinar su origen. En el sentido etimológico, lo complejo es un concepto de origen latino, que deviene de *complexere*, cuyo origen *plectere* tiene el significado de enlazar. Su utilización social no siempre conlleva una significación positiva, dado que lo complejo se confunde constantemente con lo complicado. Por otra parte, el término está construido, también, desde el latín, *plegar*, que en términos reales, significa: enredado, enmarañado, embrollado, en espera de significación.

Como ya se explicó anteriormente, hay una confusión que se da constantemente entre lo complejo y complicado; sin embargo la *complejidad* constantemente apela a comprender las dimensiones cualitativas de un fenómeno y no solamente a la reproducción de variables (Pinargote y Ramírez, 2018).

En este sentido, Morin (2004) ha sido enérgico en señalar que la *complejidad* es más que un concepto lógico, pues posee cimientos cuantitativos que disputan los procedimientos de cálculo. La *complejidad* es una idea a estudiar, en ese sentido, intentar precisar la *complejidad* se nos manifiesta como algo irrazonable, como vacilación, como problema, como confusión.

Flores (2008) menciona que, desde esta visión, nos encontramos ante una diferenciación vital y esta tiene que ver con la diferencia entre explicar y entender, sobre todo vista desde las ciencias naturales y que de alguna manera marcó la historia de la forma de construir conocimiento actualmente.

La acción de explicar alude a la noción de algo objetivo, de que siempre puede dividirse un problema analíticamente. Además, el hecho de explicar se hace por medio de una limitación hacia la determinación subjetiva de las cosas.

Por otra parte, el concepto complejo se observa ligado a la palabra tejido; lo que explica por que, cuando hablamos de lo complejo, se entiende que se refiere a realizar una tarea de unir, entrelazar el conocimiento; y, por ende, en esta visión, el *pensamiento complejo* demanda más del sentido de la comprensión, que de la explicación, pues el primero es mucho más amplio y profundo que el segundo.

Esencialmente, la comprensión no se reduce a un solo acto del intelecto que deviene de una disciplina aislada, por el contrario, la comprensión supone un procedimiento global para lograr interpretar una realidad. La palabra comprender está relacionada además con la idea de la participación y la co-participación (Flores, 2008).

La comprensión es un acto esencial de la subjetividad, más allá de la presunción de objetividad que exige la eliminación de la subjetividad. Comprender supone un ámbito del saber particular, pero también global. En este sentido, el concepto de –comprensión– nos lleva a asociar la *complejidad* con el conocimiento y el sentido, pero además, con la multiplicidad y lo indefinido (Álvarez, Pérez y Lara, 2019).

Comprender algo desde el *pensamiento complejo* implica localizar sus fronteras concernientes a un escenario y a un descifrar y explicar el fenómeno de una forma subjetiva. En este sentido, las disciplinas y su relación con otras no supone un trasfondo del pensamiento, sino un elemento global que intenta explicar un fenómeno. Implica tomar conciencia de que somos tan sólo una parte componente de un sistema más general (complejo y en constante interacción), ello implica derribar los paradigmas mentales que tenemos desde los comienzos de la ciencia, por ejemplo, la visión de un mundo fragmentario y mecánico.

### *1.1.3 Convergencias del pensamiento complejo*

El pensamiento complejo de Morin, asociado de alguna manera a las ciencias sociales en lo general y la educación en lo particular, surge desde la conexión de conocimiento proveniente de puntos de vista que, si bien no son posibles de terminar en la faena investigativa actual –ya que fácilmente se puede caer en suposiciones teóricas de las cuales no se podría otorgar mayor detención– es imperativo comprender desde donde surge el paradigma de la complejidad para proveer luces en la tarea de entender la complejidad, asociada a la educación.

Gómez (1996, p.8), menciona que las lecturas fundamentales para la cimentación del pensamiento de Morin aportan elegantes herramientas conceptuales, tales como:

1. “La genética y la biología molecular.
2. La etología y la sociedad contra natura de Serge Moscovici.
3. La teoría microfísica y la termodinámica.
4. La teoría de sistemas, de Ludwig von Bertalanffy.
5. La cibernética, de Norbert Wiener, Gregory Bateson y William R. Ashby.
6. La teoría de la información, de Claude Shannon, Warren Weaver y Léon Brillouin.
7. La teoría de los autómatas autorreproductores, de John von Neumann.
8. El principio de ‘orden a partir del ruido’ y el azar organizador, de Heinz von Foerster y las teorías de la auto organización, de Henri Atlan, decisivos para concebir la complejidad y las relaciones entre orden y desorden en la producción de organización.
9. Las estructuras disipativas de Ilya Prigogine.
10. Las obras de Michel Serres y de René Thom.
11. Las teorías cognitivas de Humberto Maturana y Francisco Valera.
12. La tesis sobre los límites del formalismo, de Jean Ladrière.
13. La teoría de fractales de Benoit Mandelbrot.
14. Las reflexiones filosóficas sobre la ciencia y la técnica, de Edmund Husserl y Martin Heidegger”.

Como se puede observar, son muchas las teorías, claves, conceptos y tesis que han conformado el pensamiento de Morin, empero, para cumplir con el objetivo de esta investigación, no se ahondará en cada una de ellas que de alguna manera tienen presencia en la obra de Morin.

#### 1.1.4 Determinación de los rasgos del pensamiento complejo

El pensamiento complejo se fundamenta en el paradigma de la complejidad, tiene significaciones metodológicas y axiológicas que cuestionan sobre una realidad compleja más congruente y explica de forma multifactorial los obstáculos del conocimiento.

De esa forma el *pensamiento complejo* pretende la concertación del conocimiento científico por medio del empleo de principios generadores y fundamentales por medio de los cuales desafía la resolución de los problemas contemporáneos (Torrealba, Pérez y Castillo, 2018).

Los problemas actuales provocan alerta sobre el futuro y son habituales y a la vez universales. No obstante el conocimiento y la educación, son elementos irremplazables para la solución planificada de los problemas, pues se halla una fragmentación, hiper especialización y descontextualización abrumadoras. Por lo que el resultado que palpamos cotidianamente no es forzosamente la carencia de respuestas a los problemas, sino algo todavía mucho peor, la multiplicación de aparentes soluciones inapropiadas (Rodríguez, 2019).

Una ligera mirada sobre lo que la actualidad nos deja ver, es que la gran mayoría de lo que se problematiza no solamente está caracterizado por una sensación de vislumbrar grandes problemas, que se muestran casi imposibles de comprender y solucionar. La particularidad más elemental de la problematización es que desenmascaran la conexión de diversos aspectos de la realidad problematizada, develando al mismo tiempo su gran *complejidad* (Blaya y San Fabián, 2018).

La *complejidad* representa la urgencia de encontrar procedimientos y sucesos que son multidimensionales, multi referenciados, participativos y con elementos azarosos, inciertos y fortuitos que configuran por necesidad en su percepción, algunos niveles inflexibles de irresolución (García y Villegas, 2019).

Por consiguiente, de lo anterior es posible deducir que un evento o fenómeno complejo exige para su entendimiento y solución de parte de quién investiga e indaga una metodología de pensamiento, a la vez ecuánime y abierta, puesto

que un entorno desconocido y desmedido reclama un pensamiento ingenioso y enérgico, un *pensamiento complejo* que, en otras palabras, sea apto para pensar fuera de lo establecido, fuera de los lugares comunes (Paz, 2018).

### 1.1.5 Significaciones del pensamiento complejo

Para concluir este apartado, en el que se ha intentado comprender el concepto de pensamiento complejo y con la finalidad de tener más claro el panorama, se abordarán una serie de aspectos que tienen el objetivo principal de sintetizar y explicar las particularidades del pensamiento complejo.

1. Primeramente el precepto semántico y epistémico del concepto complejidad que aún se sigue discutiendo hasta nuestros días. Diversos filósofos y académicos desde varias áreas del conocimiento como la física, matemática o sociología utilizan el concepto de manera diferente; lo que no ha permitido hasta ahora lograr un consenso desde las diferentes disciplinas.
2. Si bien hay filósofos y académicos de diversas áreas del conocimiento que aluden muchas veces al concepto de “complejidad” de modo diferente, la gran mayoría logra diferenciar concretamente entre los términos “complejidad” y “complicación” desde un abordaje simple.

Desde esta visión, se puede confirmar que la *complejidad* ha logrado implementar una problemática lógica y epistémica, en otras palabras, la *complejidad* intenta estar presente no solamente en el campo de las ciencias fácticas y exactas, sino también en el entorno social, intentando responder a las preguntas importantes que desde hace milenios nos hemos hecho como sociedad y que parten de la ética, de la política y de la moral. Por lo que, no solamente se trata de una abstracción que plantea un problema de pensamiento, sino que también plantea un cambio de paradigma. En este sentido:

1. El *pensamiento complejo* es responsable de develar y denunciar el mito de la certidumbre e identifica la ambigüedad y la confusión de un pensamiento simple

que la excluye sin intentar reflexionar. En consecuencia, sus compromisos para con el conocimiento, la ciencia y la tecnología son mayúsculos, ya que surge de la lógica de la carencia de argumentos en el propio conocimiento, contra el mito y el engaño de una idea de racionamiento intangible y supremo.

1. El pensamiento complejo no puede ser un pensamiento terminado, porque es un pensamiento estructural y multifactorial. En este sentido, la disposición del pensamiento complejo es demostrar las conexiones entre parcelas disciplinarias quebrantadas por el pensamiento simplista.
2. Es indispensable tener claro que en el siglo XXI debemos educarnos en el templo de la crítica (Morin, Ciurana y Motta, 2006).
3. No es que el pensamiento complejo subestime lo simple, sino que lo hace con la simplificación de los fenómenos y sus posibles soluciones, no obstante que el pensamiento complejo va en espiral.
4. El pensamiento complejo es una hazaña conceptual que aún está en construcción y que además es consciente de sus limitaciones y efectos, intenta reordenar el mundo desde la instauración de un paradigma que estimule la metamorfosis de los clásicos instalados.
5. El pensamiento complejo pretende reordenar el conocimiento, la tecnología y la cultura por medio de una reorganización del conocimiento clásico y desde una perspectiva epistemológica, política y éticamente diferente. Es decir, intenta enfrentar las problemáticas que precisan de un nuevo paradigma para su comprensión.

Para finalizar, como lo demuestra el escenario contemporáneo en que vivimos, las transformaciones en el campo de la educación han hecho perceptible la existencia de una firmeza cada vez más puntual, respecto a la labor del docente. Aunque esto se abordará en los siguientes capítulos, es necesario comprender que la transmutación de los procesos de enseñanza-aprendizaje encaminados hasta ahora hacia la simplicidad, requieren no solamente de una metodología aplicada a la educación, desde la visión del *pensamiento complejo*, sino el desarrollo de una gama de herramientas que hagan de estos cambios, transformaciones radicales

que inauguren nuevos espacios y nuevos puntos de vista sobre la educación en lo general y sobre el trabajo del docente en lo particular (Estrada, 2018).

De otra manera, la función del docente -reducida al simple hecho de dar cumplimiento a las disposiciones curriculares y normativas que rigen el ámbito escolar-, seguirá siendo un problema que se pretenda solucionar desde la simplicidad.

## 1.2 La educación en la era de la complejidad

El académico ruso Lev Vygotsky<sup>1</sup> fue reconocido como un genio en sus días y más tarde fue descrito como “un visitante del futuro”. Esto fue por buenas razones, como se muestra a continuación; su atención se centró en el aprendizaje y desarrollo de los niños, sin embargo, nunca fue capaz de ofrecer una visión científica adecuada de los complejos procesos de aprendizaje y desarrollo y tampoco fue capaz de explicar la naturaleza profundamente compleja del desarrollo que describió tan elocuentemente (Castellanos y Lukomski, 2019).

La teorización que realizó sobre la *complejidad* involucrada en el aprendizaje y el desarrollo puede ahora ser reconocida como el problema de la *complejidad* en el ámbito de la educación. Sin embargo, este es un problema profundo que todavía domina la ciencia en general a la misma *complejidad* de nuestra sociedad postmoderna (Cilliers, 2001).

Como se abordó en el capítulo anterior, la mayoría de los científicos y académicos de nuestros días son ciegos al problema de la *complejidad*, lo que conlleva una ‘crisis del conocimiento’ en la era de la *complejidad*. Por lo tanto, es posible argumentar que este problema se ha mantenido en gran medida sin resolverse desde su origen. La cuestión es ¿cómo este fracaso de la ciencia en la resolución de la crisis puede ser comprendida y explicada? Se puede argumentar que es debido a la profunda incomprensión acerca de la verdadera naturaleza de la *complejidad* (Morin, 2007).

---

<sup>1</sup> Lev Vygotsky es un autor clave en la psicología del desarrollo y de la educación, si bien también hizo aportaciones importantes en el campo de la neuropsicología y fundó el enfoque psicológico histórico-cultural. Su teoría y su obra se enmarcan en el contexto de la revolución del proletariado que tuvo lugar en Rusia y en la que participó de forma directa.

Helga Nowotny (2003) menciona que la *complejidad* parece ser un tema todavía demasiado complejo para ser tratado académicamente; no es de extrañar entonces que Vygotsky, en sus días, tuviera serios problemas para enfrentarse a los problemas de la *complejidad* en el desenvolvimiento de una visión científica adecuada de aprendizaje y desarrollo.

Sus consideraciones ilustran el profundo problema de la *complejidad* de nuestras ciencias en general y de la educación en particular, lo que no sólo tiene una relación directa con la pregunta en torno a la posibilidad misma de la educación.

En general, cualquier enfoque totalmente nuevo para un problema científico conduce inevitablemente a nuevos métodos de investigación y análisis. Vygotsky se convenció de que pensar desde y para la *complejidad* era muy necesario para ofrecer una explicación adecuada de la dinámica causales de interacción (Vygotsky, 1987). Se dio cuenta correctamente que sus colegas no estaban interesados en reacciones complejas como un proceso de desarrollo, sin embargo, no fue capaz de ofrecer una explicación adecuada de la naturaleza de la *complejidad* involucrada en el proceso de la vida; en su descripción del proceso, Vygotsky no fue capaz de vincular la dinámica de la interacción con los efectos no lineales que describió (García, Hernández, Benítez y Pelayo, 2018).

No podía hacer el vínculo entre los trastornos y los saltos o puntos de inflexión en el desarrollo del niño, y la metamorfosis o la transición cualitativa provocada por la interacción entre los participantes en el complejo proceso de adquisición de conocimientos, aprendizaje y desarrollo (Vygotsky, 1987).

Desde esta visión, la era de la *complejidad* puede ser vista como una nueva era radical, en la que la ciencia está en realidad en una transición. La *complejidad* no sólo puede estar vinculada a la interrelación de las ciencias, sino también a su replanteamiento mismo. Esta revolución puede abrir la posibilidad para explicar la naturaleza de los cambios vertiginosos en la educación, mismos que traen consigo un nuevo pensamiento de la *complejidad* sobre el aprendizaje y el desarrollo como conceptos fundamentales (Vygotsky, 1987).

Esta noción de aprendizaje y desarrollo como procesos complejos de interacción pueden abrir el maravilloso mundo de lo posible para la educación como un sistema de innovación innato.

La apertura y ampliación de estos espacios puede estar relacionado con la apertura de muchos territorios inexplorados de *complejidad* para la educación. Esto implica la apertura del campo de la educación con una nueva forma de pensar en la *complejidad* (Nascimento y Rodríguez, 2018).

Es posible que se tenga que iniciar a plantear una nueva forma de pensar, para ser capaces de reinventar la ciencia desde la parte inferior. Esta reinención puede traer consigo la posibilidad de reinventar también a la educación, y abrir el espacio de la educación para todos, es decir, un mundo de ilimitadas posibilidades.

El reto al que nos enfrentamos en la era de la *complejidad* es repensar la educación, con la posibilidad de una transformación de la educación (Nilsook y Wannapiroon, 2014) y para lograrlo, tenemos que pensar en una nueva perspectiva de la *complejidad*, lo que exige una nueva forma de teorizar sobre la *complejidad* y la educación, es decir, de la *complejidad* de la educación misma (Terrones, 2018)

El *pensamiento complejo* abre la posibilidad de ver a la educación desde una nueva perspectiva fundamental en la era de lo complejo y en este sentido, el mundo de la educación en realidad puede convertirse en un diferente mundo. Necesitamos observar el fenómeno educativo desde una nueva visión, lo que representa la verdadera confrontación para la educación en la era de la *complejidad*.

Si pensamos en las posibilidades de la educación desde una nueva perspectiva de la *complejidad*, será posible conformar una nueva práctica discursiva que revele la estructura y el contenido de la vida del individuo a sí mismos.

Ahora podemos llegar a ser capaces de entender el vínculo existente entre la educación y la *complejidad*, lo que nos obliga a plantear que la reinención de la educación puede estar relacionada con la ampliación y la apertura de nuevos territorios de posibilidad (Arboleda, 2018).

Fenwick (2010) sugiere que la reducción de *complejidad* se produce a través de mecanismos que eliminan o inhiben elementos necesarios para producir la

*complejidad*, por lo tanto, una simple suposición de que la reducción de la *complejidad* implica la eliminación de algunas partes del sistema no puede conciliarse con el concepto de fuerte emergencia en la teoría de la *complejidad*.

Es necesario abogar por la formación del profesorado para que los nuevos maestros puedan entender y prosperar en la *complejidad* de las aulas y las escuelas. Durante décadas se ha intentado reducir la brecha entre la teoría y la práctica, lo que conlleva a comprender primero qué tanto saben los profesores de educación básica sobre el tema de la *complejidad*.

Los formadores de profesores rara vez se detienen a considerar lo que significa realmente la innovación en relación con los programas de profesionalización y formación del profesorado, las carencias de los docentes en servicio y los actuales profesionales que se ocupan de la educación de los estudiantes para un futuro que aún no podemos imaginar (Moyano, Sandoval y Patiño, 2018).

Las expectativas para que los estudiantes incluyan menos el pensamiento tradicional cognitivo e incluyan más los enfoques críticos y creativos a la toma de decisiones son amplias. Desde esta perspectiva, la colaboración, la comunicación y la versatilidad son procesos clave que se pueden desarrollar de manera efectiva en una estructura de arriba hacia abajo. Cuando pensamos en la práctica innovadora en la formación docente, necesitamos involucrar a las voces y experiencias de todos los que trabajan en las universidades y en las escuelas para que los futuros profesores satisfagan las necesidades cada vez más diversas de todos sus estudiantes dentro de sus contextos de enseñanza y aprendizaje.

Para ello, los programas de educación para formar docentes necesitan entender mejor las condiciones que permiten el aprendizaje para convertirse en un maestro y para lograr re imaginar nuestros programas y teorizar cómo trabajar en los espacios de las escuelas (Dewey, 1904).

La educación puede ser definida como el mecanismo de poner en marcha los recursos con los que se cuenta para proporcionar una formación que garantice el desarrollo integral de un ser humano; no obstante, cuando se asocia a la educación a otro término potente, como el de formación, con su matiz de dar forma o de conformar, la educación como sistema ignora que su misión es la

de motivar que los sujetos se valgan por sí mismos. En contraste, la enseñanza conlleva un significado más limitativo, pues es sólo cognoscitivo (Morin, 2000).

El reto de la *complejidad* está en hacer frente a los problemas medulares de las ciencias y del conocimiento, en un contexto donde la fragmentación e hiperespecialización imposibilita encararlos en esencia y se fomenta, ya desde el aula, a delimitar los problemas de su ambiente disciplinar a seccionar los problemas antes que a asociarlos.

Dicho de otra manera, esta lógica impulsa a simplificar lo complejo, puesto que la división de las disciplinas hace difícil comprender el conjunto. Ciertamente, encontramos *complejidad* en tanto sean inherentes los diversos elementos que componen un todo y exista un tejido mutuo y comunicativo entre las fracciones y el todo y viceversa. De esta manera, cuantas más dimensiones contiene un problema, se vuelve más impensable y se recalca la incapacidad de reflexionar su *complejidad*.

### 1.2.1 Los desafíos de la enseñanza

Efectivamente, en el aula se nos educa prontamente a delimitar las disciplinas de su contexto, a segregar las disciplinas antes que identificar sus adhesiones, a dividir los problemas, antes que juntar y fusionar. Es decir, nos instruyen desde pequeños a disminuir lo complejo a lo simplificado y es en este momento en que el sujeto extravía sus capacidades naturales para situar los saberes e incorporarlos en un conjunto.

En el siglo XXI, el conocimiento relevante es el que es apto para ubicar la información en su entorno y de ser posible, en el interior del conjunto con el que se asocia. Edgar Morin (2000) subraya que el conocimiento no se mejora por abstracción, sino que lo hace por la disposición de situar y universalizar. Estos se convierten en desafíos que se deducen de una manera lógica a todos los campos del saber y en el caso que nos concierne, a la educación y la praxis docente. Desde esta visión, Edgar Morin nos incita a reflexionar el problema de la educación desde dos visiones:

1. La de los resultados negativos del fraccionamiento del conocimiento y de la imposibilidad de enlazarlos entre sí, y por otra parte
2. La de la capacidad de enmarcar e incorporar, vistas como atributos elementales del ser humano, que desde la escuela se deben desarrollar más.

Para Morin (2000), tras el reto de lo universal y lo complejo se encierra otro reto, el de la dilatación sin control del conocimiento, puesto que el aumento sin interrupción del conocimiento instaaura una monumental torre de Babel, donde murmuran lenguas antagónicas, de tal suerte que es imposible con esto comprender al otro.

Si bien es cierto, que estamos anegados de información y de conocimiento, estos no han servido más que para el desarrollo de la tecnología; pero no han llegado a combinarse para posibilitar un pensamiento que pueda reflexionar la condición humana y que pueda afrontar los enormes retos del siglo XXI y que finalmente, nos lleva al problema sustancial de la estructuración del conocimiento. Para Morin (2000) existen tres retos que es necesario encarar: el cultural, el sociológico y el cívico.

- **Cultural:** Abordado desde las humanidades y desde la ciencia. Por lo que se plantea que las dos visiones culturales se vean entre sí, se reconozcan, dialoguen y encuentren soluciones a los problemas que la humanidad enfrenta en el siglo XXI.
- **Sociológico:** Que, por una parte, reconoce que la información es la sustancia principal para la generación de conocimiento, y por lo tanto este debe ser constantemente actualizado y repensado, puesto que hoy en día, este es el capital más valioso para las sociedades.
- **Cívico:** El conocimiento se ha vuelto hermético, en tanto que maneja un lenguaje especializado que solamente quién lo cultiva puede entenderlo y en muchas ocasiones oculto, lo que implica que el conocimiento no logre democratizarse.

Edgar Morin infiere que actualmente es inviable democratizar el conocimiento, por lo que plantea una transformación del pensamiento que facilite afrontar el reto que encierra este problema (Morin, 2000).

De esta manera, el reto fundamental del siglo XXI es encarar los desafíos que se mencionaron en los párrafos anteriores por medio de una necesaria e inexorable reorganización del conocimiento, lo que facilitaría el pleno aprovechamiento de la inteligencia para dar respuesta a estos retos y posibilitaría la convergencia de las ciencias separadas (Mora y Arias, 2018).

Pese a que vivimos en un entorno en que las soluciones planteadas no han visibilizado abiertamente la problemática para reordenar los saberes, es preciso comprender que, la transformación de la educación debe conducir a la reforma del pensamiento, misma que debe llevarnos a la reorganización de la enseñanza, por lo que es elemental que transite en la cimentación de una educación que fomente una mente organizada (Morin, 2000).

Las disciplinas establecen una manera de ordenar el currículum escolar que se origina desde que la educación comenzó a ser importante para las sociedades. De esta forma, se asienta como inevitable la necesidad de estimular la conciencia de los estudiantes con base en un conocimiento que no está parcelado.

El propósito es desarrollar una “mente ordenada” que se beneficie de una metodología cuestionadora, basada en el progreso educativo del pensamiento de Edgar Morin, que procede de las preguntas inherentes e importantes del ser humano.

En este sentido, las corrientes de pensamiento que han sido desarrollada por pensadores como Giroux, Apple, Freire y otros, se observa la transmisión de un mensaje no sólo de crítica, sino que primordialmente de confianza y esperanza de un mejor futuro que solamente podrá lograrse a partir de participaciones puntuales que se manifiestan en el trabajo habitual de los docentes en las aulas, comprometidos con la edificación de una pedagogía crítica, pero unida, para lograr la reorganización de los conocimientos que nos permitan la construcción de un mundo más emancipado, justo, caritativo y responsable.

Para los filósofos antes mencionados, el aula es un espacio de reproducción de lo oficial, aun cuando existen territorios de lucha para concebir y hacer progresar una idea educativa variable, de fortaleza y refutación a su dominio. Desde este enfoque, Giroux propone una perspectiva alterna del trabajo docente, a partir de la noción teórica de representarlos como genuinos intelectuales

que logran transformar, en que la condición de intelectual es apropiada desde diversas perspectivas (Giroux, 1985).

Primeramente, propone un fundamento teorizador para escudriñar el trabajo de los profesores en el aula, como una manera de labor intelectual, por contraposición a una acepción del mismo en apariencia solamente metodológicos o especializado; después, clarifica los modelos de características ideológicas requeridas para que los docentes procedan como verdaderos intelectuales y por último, participa en la clarificación de la función que ejercen los docentes en la generación y reconocimiento de heterogéneos intereses sociopolíticos y económicos, por medio de las pedagogías que los mismos docentes argumentan, comprueban y usan (Giroux, 1990).

Al examinar a los docentes desde su función de intelectuales que logran transformar realidades palpables, es posible esclarecer la fundamental noción de que todo quehacer humano involucra configuraciones de pensamiento. Desde esta perspectiva, no hay labor, por habitual que sea, que pueda privarse de la utilización de la mente hasta cierto grado. Este es un problema importante, pues al afirmar que la utilización de la mente es un constituyente absoluto de la labor humana, se enaltece la condición humana de englobar el pensamiento y la práctica en un solo elemento y al hacerlo se pone de manifiesto la esencia del significado de comprender la labor docente y reconocerlos como profesionales e intelectuales en la tarea de enseñar (Guachilema, Hurtado, Torres y Castillo, 2018).

Para finalizar, es posible ver a los docentes como profesionales preparados para hacer frente a los problemas que enfrentará en el día a día en su labor docente, además de visualizarlos como sujetos con una capacidad crítica (Ávila, 2018).

Percibir a los docentes como intelectuales facilita la crítica a las ideologías instauradas, a las creencias y doctrinas educativas que colocan en escenarios diferentes a la conceptualización, planificación, el diseño, la evaluación, entre otros.

Esto evidencia que los docentes están obligados a representar una función consciente y comprometida en la estructuración de los objetivos y los escenarios de la docencia en el aula.

El papel del docente y de su labor de enseñanza no se ciñe al rudimentario entrenamiento en las competencias teóricas y prácticas, antes bien, involucra a la educación -en todo el contexto de la palabra- de una especie de intelectuales que son esenciales para el avance de una sociedad emancipada (Giroux, 1990).

Esto se interpretaría en el establecimiento de circunstancias que suministren a los docentes en formación y formados la pertinencia de transformarse en actores, con las herramientas necesarias para asumir su práctica desde la observación y recomposición cotidiana. Desde esta visión, la configuración y la profundidad de la organización de la doctrina pedagógica se mejora desde arquetipos epistémicos y psicológicos que restituya al docente a los territorios de autodeterminación e independencia de su labor, formando individuos pensantes y no objetos controlados por el currículum escolar (Marín, Gómez y Guzmán, 2019).

### *1.2.2 El docente como implementador curricular en el paradigma del pensamiento complejo*

La noción de docente está relacionada con la de recursos humanos, es decir, existe la idea de maestros como empleados. Es decir, se observa al maestro como elemento que se inserta en el sistema educativo, como un recurso humano más.

Los maestros tienen que ser contratados, se les paga un sueldo, reciben algunos beneficios adicionales, se les proporciona condiciones de trabajo. En su categoría de empleado también se les incluye atención a la posibilidad de una estructura de carrera, estándares de práctica, así como supervisión y evaluación de su trabajo. Un papel principal de los docentes implica sus actividades realizadas en las aulas u otros espacios de aprendizaje en relación con los estudiantes. Estas actividades incluyen la toma de decisiones que implican al currículum escolar y la planificación de lecciones, desarrollo o selección de materiales de instrucción, pedagogía o instrucción, organización o disciplina de clase y evaluación de los estudiantes (Ginsburg, Rapp y Reiter, 1995).

Ahora bien, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos -OCDE-, define a un maestro como aquel cuya actividad principal en

la escuela es la instrucción del alumno, que implica la entrega de lecciones y evaluación de lecciones. Sin embargo, también se pueden identificar funciones de liderazgo más amplias que los maestros realizan en sus escuelas. Por ejemplo, trabajando en relación con sus colegas, proveedor de recursos, especialista en instrucción, especialista en currículum, apoyo en el aula, aprendizaje facilitador, mentor, líder escolar, entrenador de datos, catalizador para el cambio (Lorenzon y Gallardo, 2019).

Aprender a ser maestro es un proceso a largo plazo, que incluye diferentes etapas:

- a) el aprendizaje de la observación,
- b) educación formal previa al servicio,
- c) inducción y
- d) desarrollo profesional continuo o educación en el servicio.

Si bien el enfoque principal de los programas de educación docente en servicio tiende a centrarse en la formación y profesionalización de los docentes en el aula, también es posible que dichos programas se centren en desarrollar el conocimiento, las competencias y la responsabilidad de los docentes para desempeñar roles a nivel escolar (Maldonado, 2018; Serrano, 1995).

Ahora bien, es preciso comprender que vivimos en el siglo XXI y que la *complejidad* de los procesos educativos exige docentes que estén preparados para afrontar la era planetaria. En este sentido, los docentes necesitan evolucionar en su papel ofreciendo nuevas experiencias de enseñanza, utilizando metodologías y tecnologías y herramientas; lo que exige:

1. Ser un experto en su área de estudio.
2. Saber cómo preparar y presentar contenido en presencia o video.
3. Saber cómo realizar la tutoría en modo presencial o distancia.
4. Poder realizar una evaluación formativa continua.
5. Saber cómo usar un LMS.
6. Saber cómo usar un aula virtual.

Los docentes también deben ser expertos en:

1. Docencia con nuevas metodologías y herramientas TIC.
2. Enseñar a aprender.
3. Enseñar a manejar grandes cantidades de información.

Ser docente en la era planetaria es un gran desafío y requiere de la integración del *pensamiento complejo* en el discurso del docente. Si miramos hacia atrás a la evolución desde el período socrático y aristotélico, hace 2.500 años, podemos decir que durante el período de aproximadamente 2.000 años, la evolución de los métodos y la tecnología fue casi inexistente, sólo el pizarrón apareció en los últimos siglos, sin embargo en los últimos 70 años se ha producido un rápido cambio tecnológico, es decir, desde una computadora de sala, hasta una pequeña computadora de bolsillo, muchísimas veces más pequeña y más grande en sus capacidades (Mora y Arias, 2018).

También se han producido proyectores de video, teléfonos celulares, tabletas y software fantástico para apoyarnos en todos los aspectos durante ese período de tiempo. Sin embargo, en paralelo con tales cambios, desde el siglo XVIII ha habido una enorme evolución desde el aprendizaje a presencial hasta el aprendizaje a distancia.

Durante la Segunda Guerra Mundial, se produjo un cambio enorme en la enseñanza y el aprendizaje a distancia con Skinner, quien inventó la “Máquina de enseñanza”. En los últimos cincuenta años hemos evolucionado de universidades abiertas a escuelas de televisión y videos en *cassette*; en la década de 1990, apareció un nuevo desafío: el *e-learning* (Valencia, Tapia y Olivares, 2019).

El aprendizaje electrónico era muy confuso al principio, ya que implicaba una mezcla de términos: aprendizaje basado en la web, aprendizaje distribuido, aprendizaje a distancia, aprendizaje basado en Internet, aprendizaje en línea y finalmente aprendizaje electrónico.

En la última década del siglo anterior, los dos términos *e-learning* y *b-learning* parecían significar dos ideas diferentes, el aprendizaje electrónico

consistía en aprender y enseñar a distancia con el apoyo de la tecnología de Internet y el aprendizaje mixto era una mezcla de presencia y enseñanza y aprendizaje a distancia.

De hecho, se han superado ya tres generaciones en *e-learning*; *e-learning* 1.0 en el año 2000 solo entregaba contenido en un formato escrito, y los estudiantes tenían que aprender estudiando solos (Vallejo y Orozco, 2018).

En el año 2004 se produjo la segunda generación de *e-learning*; pues surgió la idea de la *web* 2.0, sin embargo, se caracterizó principalmente por la interactividad asíncrona, que se redujo a diseñar formas de instrucción interactivas pero no cara a cara, aunque el proceso educativo no estaba destinado a estar presente o simultáneo, la interactividad se consideró muy importante; fue el comienzo de foros, *chats*, *wikis* y otras herramientas similares (Moreno, 2009).

La evolución estaba en progreso cuando se produjo otra generación de *e-learning*: *e-learning* 3.0 y la interactividad sincrónica fueron un paso adelante, con George Siemens y la idea del conectivismo. Este paso adelante muestra que los estudiantes nunca deben quedarse solos en el proceso de aprendizaje, la interactividad se vuelve muy importante, mientras que la interactividad sincrónica ahora es una necesidad (Morrás, 2014).

Se debe enfatizar que de ahora en adelante, una de las complejidades a afrontar es la de las nuevas modalidades de enseñanza - aprendizaje; en este sentido, el *b-learning* ahora está en un formato diferente: asíncrono -con contenido bajo demanda y actividades que se implementarán en un formato interactivo no síncrono con trabajo colaborativo remoto- y síncrono en presencia o entorno virtual (Torres, Yépez, y García, 2019).

Este es un enorme desafío para actualizar y aplicar técnicas y métodos a la enseñanza actual, no sólo en términos de aspectos tecnológicos, sino también en referencia a las metodologías pedagógicas que han pasado por una enorme evolución; si lo vemos con detalle, este progreso es espectacular en términos temporales: de la corriente del conductismo a la del constructivismo en aproximadamente un siglo (Durand, 2018).

Todo este desarrollo ha sido apoyado por la teoría de las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje; además, la enseñanza contemporánea enfatiza la interactividad en el aprendizaje a partir de la identificación exhaustiva del proceso neurofisiológico y expone el aprendizaje colaborativo social inspirado en George Siemens (Araya, Alfaro y Andonegui, 2007).

Esta evolución ha sido fantástica, no tomó más de un siglo, involucrando no solo a los científicos mencionados anteriormente, sino también a muchos otros con importantes contribuciones en aspectos metodológicos y pedagógicos (Rodríguez, 2019).

Por eso, hoy más que nunca los docentes tienen la misión de presentar, guiar y realizar evaluaciones formativas, estos son los tres aspectos principales de su misión como docentes en el siglo XXI, pero, además, queda implícito que sólo identificando y caracterizando el proceso de aprendizaje para los estudiantes es posible identificar cómo se debe implementar el proceso de enseñanza para aumentar la calidad del proceso de aprendizaje.

Ahora se sabe que recibimos toda la información en la memoria de corto plazo, sin reflexionar al principio, lo cual es una actitud conductista. Desde esta recepción transferimos la información a la memoria de largo plazo, lugar en donde se lleva a cabo el análisis y la reflexión, en otras palabras, el *pensamiento complejo* en el ámbito de la educación, toma forma en el constructivismo, pues desde esta esfera es posible construir conocimiento (Díaz, 2018).

Hoy, los docentes deben enseñar a sus estudiantes cómo aprender, porque el contenido y todas las metodologías están disponibles. Es importante saber cómo hacerlo, hay reglas que muestran cómo ser un buen alumno y absorber la información. Cuando recibimos información por primera vez, registramos solo hasta el 10% de lo que leemos, el 20% de lo que vemos y el 20% de lo que escuchamos, por lo tanto, captamos solo una pequeña parte de la información que se nos ofrece. Es por eso que tenemos que revisarlo y reflexionar sobre él para absorber y construir nuestro propio conocimiento en la memoria a largo plazo.

El mundo en el que los niños crecen hoy en día es cada vez más multimodal debido a las nuevas tecnologías que dan forma a lo que significa estar alfabeti-

zado en el siglo XXI, ya que continúa impactando en cómo la información es comunicada e intercambiada. Esto, naturalmente determina las aptitudes que los estudiantes necesitan para la práctica docente, y plantea la cuestión de si el plan de estudios pedagógico actual para la práctica docente reconoce estas habilidades tan importantes (Rzondzinski, 2019).

El concepto de praxis docente representa la gama de experiencias a las que están expuestos los docentes cuando trabajan en las aulas y las escuelas, por lo tanto, la relación entre los mentores y los futuros docentes son importantes. En este sentido, está demostrado que algunos docentes temen el cambio, por lo que se aferran a la enseñanza tradicional; piensan que no necesitan cambiar, ya que tuvieron éxito sin las herramientas metodológicas y tecnológicas.

El desarrollo efectivo de la alfabetización en tecnología para la formación docente debe verse como un proceso de desarrollo profesional, interprofesional y curricular tanto como la formación y el perfeccionamiento docente. Proporcionar a los maestros un modelo para el proceso de alfabetización en temas de *complejidad* y tecnología puede no ser tan útil como permitirles discutir, colaborar y llegar a un consenso sobre el tema a nivel de práctica docente.

El aprendizaje sólido en temas sobre *complejidad* implica la integración en el currículum de estos temas de manera transversal. Los planes de estudios deberían, revisar las ideas básicas y construir sobre ellas, y por lo tanto, el docente debe actuar como facilitador para guiar y navegar al estudiante de práctica docente a través de un proceso que permita al estudiante usar el *pensamiento complejo* en los entornos que habita y el ámbito del siglo que vivimos. En este sentido, el papel de los maestros está cambiando y se está volviendo más importante de tal manera que los docentes tienen que pensar sobre su propia práctica (Bezanilla, Poblete, Fernández, Arranz y Campo, 2018).

La naturaleza y el alcance de la alfabetización en *pensamiento complejo* y en el uso de tecnología que un individuo necesita dependen en gran medida de los propósitos para los que lo utiliza. Diferentes grupos sociales también pueden requerir diferentes formas de alfabetización, dependiendo de sus motivaciones para el uso, por lo que, los docentes deben protegerse contra un enfoque re-

duccionista o mecanicista al evaluar los niveles de alfabetización en temas de *pensamiento complejo* y tecnología.

En relación con la alfabetización en nuevas tecnologías, se usa el término -alfabetización en medios digitales-. Una definición general de este término es que incorpora las habilidades, el conocimiento, la creatividad y las actitudes que todos necesitan al usar los medios digitales para aprender y dominar la sociedad del conocimiento, sin embargo, esta es una definición general, que sólo hasta cierto punto logra abarcar la alfabetización en medios digitales en entornos escolares.

Por lo tanto, para no caer en una visión reduccionista y segregada, es necesario recalcar que la alfabetización en medios digitales para los maestros en servicio es la capacidad de utilizar artefactos digitales como parte integrada de su conocimiento del contenido pedagógico y saber qué implicaciones que esto tiene para la enseñanza, estrategias de aprendizaje y aspectos de construcción (Ramos, 2019)

Aprender en la era digital significa que los estudiantes tienen una cantidad infinita de información disponible a través de Internet, pero también significa aprender un comportamiento razonable y seguro mientras se navega. Sin duda, esta generación es diferente, ya que sus tiempos son diferentes, sobre todo, los estudiantes de hoy necesitan una educación en alfabetización en medios digitales que los equie con cuatro habilidades vitales cruciales:

1. pensamiento crítico,
2. responsabilidad,
3. apreciación de las diferencias y
4. eficacia.

El miedo de los docentes al cambio no está necesariamente conectado solo a las herramientas digitales, sino también a que los maestros están preocupados por los efectos neurológicos, sociales y psicológicos del uso excesivo y mal uso de las TIC. En consecuencia, esta generación requiere una educación diferente

que les permita realizar sus sueños personales y servir a la sociedad de la que forman parte.

Los docentes no pueden permitirse ignorar o trivializar las complejas funciones sociales, intelectuales y emocionales de las tecnologías digitales en la vida de los jóvenes. Para llegar a los estudiantes de hoy, los maestros deben responder a la experiencia de los estudiantes con su cultura, que es lo que experimentan a través de la televisión, películas, *youtube*, *internet*, *facebook*, música y juegos.

Cuando los docentes aprendan más sobre los alumnos, lo primero que notarán es cuán diferentes son sus alumnos de ellos. Cuando se trata de medios y tecnología, cada dos años trae un nuevo conjunto de cambios en el panorama de su vida diaria. Incluso si un maestro es solo unos años mayor que sus alumnos, puede haber diferencias importantes porque las herramientas tecnológicas están cambiando muy rápidamente. Es por eso que los docentes necesitan obtener la información más reciente sobre las opciones de medios y tecnología que los alumnos hacen en el hogar y en la escuela todos los días.

## **1.3 Praxis docente y uso de TAC**

### *1.3.1 La praxis docente en el escenario complejo*

La práctica docente vista desde el pensamiento complejo implica la orquestación de comprensión, habilidad, relación e identidad para realizar actividades particulares con diversos sujetos en entornos específicos. La práctica docente se puede entender en términos de sus objetivos, sus actividades y su tradición histórica (Chaiklin y Lave, 1996).

Cuando un docente aprende de su práctica, entran en juego un conjunto de actividades históricamente definidas que otros han desarrollado con el tiempo (Engeström, Miettinen y Punamäki, 1999). En este sentido, como miembros de una profesión, los profesionales de la educación tienen una responsabilidad con sus colegas y sus estudiantes, reforzando los significados colectivos de la práctica profesional.

Cualquier concepto de práctica docente también debe involucrar la identidad del practicante, pues está parte de la preparación profesional implicada en la construcción de una identidad profesional. En este sentido, los profesionales utilizan aspectos de sus propias personalidades, así como sus identidades profesionales, como una parte íntima de su práctica.

Algunas de las actividades utilizadas para preparar a los futuros docentes se parecen a las prácticas reales de la profesión. Por ejemplo, los estudiantes de derecho escriben resúmenes legales y discuten en tribunales simulados, los estudiantes docentes escriben planes de lecciones y diseñan unidades curriculares, los estudiantes de las escuelas de teología escriben y pronuncian sermones y los posibles terapeutas participan en juegos de roles de encuentros terapéuticos y ven a los sujetos con los que interactúan en entornos supervisados. Sin embargo, otras actividades pueden parecer más artificiales, eliminadas de las prácticas y entornos auténticos de la profesión.

La preparación para la práctica profesional implica abordar algunos desafíos comunes, pues la educación profesional debe encontrar formas de ayudar a los estudiantes a desarrollar el conocimiento profesional en un tiempo relativamente breve, desarrollar hábitos mentales y de carácter apropiados para la práctica profesional, aprender las habilidades que necesitarán en su práctica futura, desarrollar nuevas formas de pensar que son característicos de la razón profesional y comenzar a construir una identidad profesional (Shulman, 1987).

En la educación profesional docente, el entorno de la educación superior generalmente está muy alejado de los entornos en los que trabajarán los egresados de las escuelas normales, lo que lleva a una división demasiado amplia entre la teoría y la práctica. Aunque la mayoría de la educación profesional incluye experiencia directa en entornos de campo, la práctica también se enseña en la escuela normal.

Un desafío para la educación normal es estipular lo que los novatos pueden aprender en sus entornos de aprendizaje y que no podrían aprender mejor en los contextos reales de práctica y aulas. Otro desafío consiste en ayudar a los futuros docentes a ir más allá del número limitado de casos que enfrentarán en

su formación y construir un conocimiento más amplio de los casos. Finalmente, la educación recibida en las aulas debe ayudar a los docentes en formación a atender las complejidades de la interacción y a responder en el momento en condiciones de incertidumbre.

Hay relativamente poca teoría que provea datos precisos sobre la pedagogía real de la educación, porque este no ha sido el foco de muchos estudios clásicos de educación y socialización, no obstante, la teoría sociocultural dirige nuestra atención a los entornos en los que los futuros docentes aprenden y al papel de sus compañeros profesores en la orientación del aprendizaje. La mayoría de las formas de preparación profesional implican oportunidades para que los novatos utilicen sus conocimientos en una variedad de entornos de práctica.

En tales entornos, los novatos pueden experimentar con sus nuevos conocimientos y habilidades, sin embargo, aprender de la experiencia no es fácil ni automático, los educadores profesionales enfrentan el complejo desafío de utilizar estos diversos conjuntos de experiencias en la práctica como una herramienta para enseñar los principios y técnicas que pretenden; en este sentido, la imprevisibilidad y el desorden inherentes a la práctica pueden ir en contra de sus intenciones.

El trabajo de Ericsson (2002), sobre el desarrollo de la experiencia ilustra la importancia de observar la naturaleza de las oportunidades de práctica, sugiere que las oportunidades de participar en lo que él llama “práctica deliberada” diferencian a los expertos de los aficionados consumados.

En el apartado anterior, se abordó a la escuela desde la *complejidad* y se concluyó que esta se constituye con base en una combinación y ordenamiento de saberes y conocimientos constituidos de una forma transdisciplinar para intervenir en la reestructuración de una mente ordenada, a través de una capacidad para programar y abordar las problemáticas y fundamentos de organización que posibiliten unificar los conocimientos y darles significado.

La capacidad de abordar y manejar una problemática, por una parte, y el desenvolvimiento de normas de organización que faciliten reunir los conocimientos y proveerles de sentido común, por otro, son los elementos que simbo-

lizan la obligación de replantearse metodologías que faciliten la reestructuración de la que tanto se ha hablado, con la intención de entender los problemas universales y complejos con otra mirada.

Así, el docente pasa a depender de los procesos de vigilancia del sistema educativo, lo que se prueba desde algunas claves teóricas que consiguen clarificar el fenómeno de fragmentar el trabajo del docente:

1. Primero, la desunión de conceptos clave como son: “concepción” y “ejecución” en el acto educativo, en que el docente tiene la función de ser un ejecutante de tareas, sin que tenga poder de decisión alguna, o cuando la tiene, esta es mínima.
2. Segundo, el desprecio que se tiene a la labor docente, lo que socialmente ha originado que estos no logren concebirse como profesionales capaces de idear, planear, entender y proceder sobre los contenidos curriculares, y
3. Tercero, la pérdida de reputación sobre su propia labor, al estar controladas por actores externos.

Así, el currículum desde la simplicidad surge como un elemento de generación del conocimiento estructurado bajo parámetros que a través de su auto organización, incentiva el control ante la praxis docente.

### *1.3.2 Autonomía profesional del docente en la era de la complejidad*

Si bien la educación, las escuelas y las aulas parecen estar dirigidos de arriba a abajo, la historia y la cultura dentro de cada nivel influyen y controlan informalmente los cambios que ocurren en un aula, por lo que el conocimiento emergente dentro de las escuelas está influenciado por las partes, los participantes y los procesos dentro del sistema.

Una manera útil de conceptualizar la teoría de la *complejidad* es a la luz del siguiente ejemplo: no se puede hacer que una planta crezca, sin embargo, puede proporcionar los componentes necesarios para un crecimiento óptimo, pero aun así puede no crecer.

Desde la visión de la *complejidad*, cada escuela, región, departamento y red de docentes tienen las características de un sistema complejo con variables o partes únicas, como su historia, cultura, comunidad, liderazgo, estudiantes, políticas, redes de comunicación, estructuras, recursos y consideraciones para que los profesionales, los responsables de formular políticas y los futuros investigadores consideren en su contexto (Freire, 1997).

Con el surgimiento y reconocimiento de la perspectiva interdisciplinaria como sostenimiento dialéctico para la generación de nuevos saberes, la escuela debe estar acoplada con las sugerencias de la comunidad científica para comprender el actual currículum desagregado y lograr transformarlo por otros de carácter integrado.

En este siglo XXI, lo que la *complejidad* exige es un docente que cree un currículum organizado, libre y adaptable, lo que significa que la aplicación recursiva de la praxis regirá a la conformación de un cuerpo docente incisivo y reflexivo.

Es indispensable pensar en el cambio del docente como el basamento del cambio de la educación en general; un cambio en el que no se requiere de más conocimiento, tan solo de una voluntad de contribución y diálogo de todos los colectivos sociales.

### *1.3.3 Confluencia de conductismo, cognitivismo, constructivismo y conectivismo en los procesos de aprendizaje*

Los seres humanos aprendemos, enseñamos, trabajamos, vivimos entre estímulos y respuestas –conductismo–, aprendizajes que relacionamos –cognitivismo–, la construcción del conocimiento –constructivismo–, de manera colaborativa, y de manera cada vez más creciente en redes, en un mundo digital interconectado por la tecnología.

Estos cuatro paradigmas confluyen e intervienen simultáneamente en los procesos de aprendizaje con matices diferentes, dependiendo de los contextos, modelos educativos y sectores donde se aplica lo aprendido, tales como: público, privado, militar, empresarial, educativo, civil, entre otros. El aprendizaje es

algo permanente que trasciende el aula. Aprendemos desde antes de asistir a la escuela y continuamos aprendiendo al terminar los estudios formales. Aprendemos aun sin ir a la escuela. Aprendemos durante todas las edades. Aprendemos para el trabajo. Aprendemos durante y para la vida.

Para poder examinar las características y las maneras en que el conductismo, cognitivismo, constructivismo y conectivismo intervienen en el aprendizaje es necesario partir de la relación entre cerebro y pensamiento humano.

### Relación cerebro-pensamiento

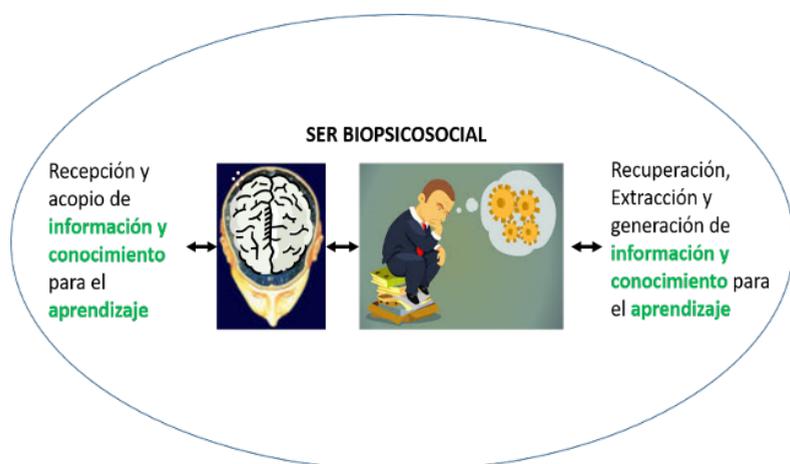


Figura 1.1. Ser biopsicosocial. Elaboración propia.

El humano es un ser biopsicosocial, en cuyo cerebro se origina el pensamiento. Pensar, es decir, el acto de imaginar, discurrir, considerar, examinar y reflexionar se origina biológica y psicológicamente en el cerebro, en el trabajo conjunto de los dos hemisferios cerebrales; el izquierdo, que permite el uso de la lógica, los números, la palabra; y el derecho, que se ocupa de los significados múltiples, de la globalidad, la espacialidad y la contextualización.

Por lo que toca al aspecto social, el ser humano se retroalimenta en su contacto con otros en el entorno económico, político y cultural en que se desarrolla. Por tanto, la capacidad biológica de imaginar, discurrir, considerar, examinar y

reflexionar está dada por la asimilación y acomodación o conexión de nuevos conocimientos con el conocimiento previo o existente en los ámbitos personal, familiar y social. Las cosas que se aprenden desde que se nace comienzan a hacer sentido en la medida en que hay retroalimentación con el entorno y se trasciende el núcleo familiar.

Por su parte, el aprendizaje estimula la formación de nuevas neuronas –neurogénesis-, el fortalecimiento de sinapsis existentes y formación de otras nuevas en un proceso de continua adaptación del cerebro al contexto, conocido como plasticidad.

### *Relación cerebro-pensamiento con las teorías del aprendizaje*

Los componentes biológicos, psicológicos y culturales influyen en la forma en que se recibe, acopia, procesa, recupera y genera información y conocimiento para el aprendizaje, entendido como: cambio permanente en las estructuras mentales, en las asociaciones y representaciones resultantes de los conocimientos –cognoscitivismo. A su vez, las estructuras mentales, asociaciones y representaciones se utilizan en situaciones reales, resolución de problemas, proyectos o trabajos de campo –constructivismo.

En otras palabras, la asimilación y la acomodación, la conexión de nuevos conocimientos con el conocimiento previo, la retroalimentación de dichos conocimientos con el ámbito social y cultural en que se está inmerso, es decir, el conocimiento aplicado en el contexto o entorno a lo largo de toda la vida, hace posible la revisión, enriquecimiento o modificación de conocimientos, mismos que pueden modificar la conducta –conductismo.

Todos estos procesos, en un contexto de globalización en todos los órdenes de la vida –globalización legal, globalización económica-financiera, globalización social-cultural, globalización política, globalización ecológica, globalización educativa-, amplían el espectro del aprendizaje como un proceso influido por la tecnología en un mundo interconectado por redes e instrumentos colaborativos –conectivismo.

Si bien estas cuatro visiones del aprendizaje suelen analizarse desde el en-

foque del aula física y/o virtual donde se cumplen programas académicos de los niveles de la educación obligatoria en México, es necesario abarcar los aspectos no áulicos considerando que el aprendizaje es una actividad que sucede durante toda la vida en todos los ámbitos.

De manera particular, como veremos más adelante, destacan las aportaciones del conectivismo al aprendizaje fuera de las personas, dentro de las organizaciones y orientado al desempeño de un trabajo en un mundo interconectado (Gutiérrez, 2012). Ello, coloca en el centro del análisis al sujeto como ser biopsicosocial, se desarrolla a continuación la relación de este con las principales teorías del aprendizaje hasta estructurar una visión sistémica en un entorno de cambio.

### *Relación de la conexión cerebro-pensamiento con el cognitivismo*

Los componentes biológicos, psicológicos y culturales influyen en la forma en que se recibe, acopia, procesa, recupera y genera información y conocimiento para el aprendizaje, entendido como cambio permanente en las estructuras mentales, en las asociaciones y representaciones resultantes de los conocimientos.

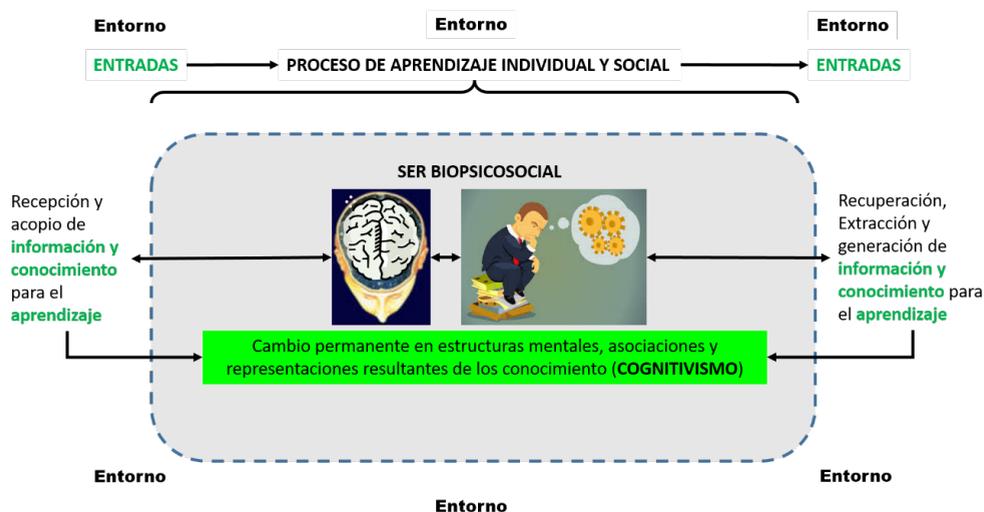


Figura 1.2. Entorno del ser biopsicosocial. Elaboración propia.

El cognitivismo centra su atención en el procesamiento mental de la información, haciendo evidente que este procesamiento tiene lugar antes de emitir la respuesta ante un estímulo (Arjona y Gámiz, 2013, pp. 4).



Procesamiento  
mental de la  
información

Figura 1.3. Procedimiento mental de la información. Elaboración propia.

### *Diversas aportaciones dan cuerpo al cognitivismo*

En la teoría del desarrollo del pensamiento y el aprendizaje, Jean Piaget afirma que el pensamiento del niño es diferente al del adulto. Conforme se avanza en las etapas cronológicas, el sujeto también avanza, paralelamente, en su desarrollo cognitivo. Él considera que el sujeto aprende activamente, desarrollando su interpretación del mundo de menor a mayor complejidad. Para ello, el sujeto utiliza esquemas mentales que le ayudan a interpretar y organizar la información. Dentro de este proceso, hay dos acciones fundamentales: la asimilación -cuando hay nuevo conocimiento- y la acomodación -cuando hay una adaptación a estructuras ya existentes-. Las dos anteriores en conjunto ayudan al sujeto a darle sentido al mundo.

Las cuatro etapas del desarrollo cognitivo que sostiene Piaget son:

1. Sensorio-motriz, acumulación de experiencias a través de los sentidos y que en edad cronológica sería de los 0 a los 2 años.
2. Pre-operacional, apropiación del lenguaje y construcción de significados, de los 2 a los 7 años.
3. Operaciones concretas, desarrollo del razonamiento lógico basado en sensaciones físicas, de los 7 a los 12 años.
4. Operaciones formales, desarrollo del pensamiento abstracto, de los 12 años en adelante.

El conocimiento es asimilable para el sujeto en tanto que existan las estructuras mentales apropiadas que le den cabida y organización.

Con la teoría del aprendizaje significativo se postula, de acuerdo con Arjona y Gámiz (2013), que el significado reside en la posibilidad de cada aprendiz para dotar de significado cada texto al poder relacionarlo con aquello que ya se sabe o conoce. El conocimiento es significativo si es capaz de interiorizarlo a través de su experiencia y sus recursos cognitivos.

Son tres los tipos de aprendizajes significativos:

1. De representación, donde el sujeto dota de significado a cierto símbolo específico.
2. De conceptos, donde el sujeto reconoce las generalidades y particularidades de cierto objeto y las puede agrupar y diferenciar de otros. Se podría decir que es un tipo de agrupación por categorías.
3. De proposiciones, donde el sujeto es capaz de relacionar una serie de conceptos y darles sentido.

El aprendizaje necesita de una estructura cognitiva que permita al sujeto organizar, jerarquizar y memorizar. Aquí la información se estructura en forma de árbol. Una estructura central y ramas que nacen de ella.

Las premisas del aprendizaje significativo de acuerdo a Arjona y Gámiz (2013) son:

1. Que el material de aprendizaje en sí mismo pueda ser relacionado de manera arbitraria en cualquier estructura cognoscitiva apropiada y;
2. Que la estructura cognoscitiva del alumno contenga las ideas de afianzamiento relevantes con las cuales la nueva información sea anclada.
3. En la teoría del aprendizaje por descubrimiento, que exhibe aspectos cognitivos y constructivistas, Jerome Brunner se enfoca en la evolución de las habilidades cognitivas del niño y en la forma de estructurar adecuadamente los contenidos educativos.

El aprendizaje por descubrimiento busca impulsar al sujeto como ser autónomo y libre pensador:

1. Enáctico o ejecutor: Saber cómo hacer. Este sistema equivaldría a la etapa senso-motriz de Piaget. Donde el individuo se relaciona con el mundo a través de la experiencia física y la manipulación de los objetos del mundo. Se representa por la acción.
2. Icónico: Aquí se usa la representación mental de los objetos, independientemente de si se está en presencia de ellos o no. Se utiliza para reconocer las características de los objetos. Se encuentra una similitud con la etapa pre-operativa de Piaget.
3. Simbólico: es la capacidad de representación de cosas a través de símbolos, ya sea que éstos guarden o no relación con aquellos.

La instrucción es muy importante, tanto que considera que las instrucciones deben ser adaptadas a las capacidades cognitivas de los individuos. Propone que para aprender, el sujeto debe seguir el proceso de la investigación a través de la identificación del problema, la realización de una hipótesis y la recopilación de información, el desarrollo de la observación, el registro y el análisis de los resultados. Todo en función de sus capacidades cognitivas. Podemos decir que en su teoría ocurre una enseñanza en espiral que da vueltas y regresa al mismo punto, pero en un nivel superior de entendimiento (Arjona y Gámiz, 2013).

#### *Relación de la conexión cerebro-pensamiento con el constructivismo*

Las estructuras mentales, asociaciones y representaciones se utilizan en situaciones reales, resolución de problemas, proyectos o trabajos de campo.

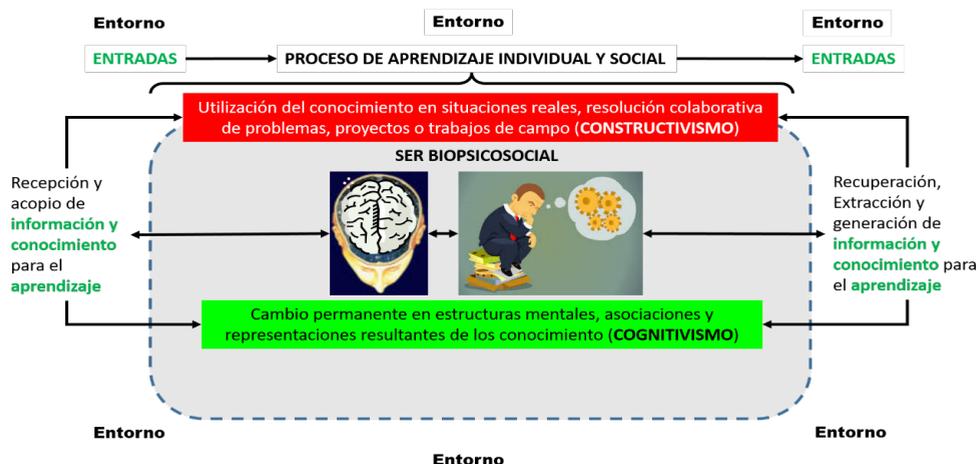


Figura 1.4. Proceso de aprendizaje individual y social. Elaboración propia.

El constructivismo postula en un principio que el conocimiento es una construcción personal, resultado de la interacción entre el sujeto y el mundo a su alrededor. Cada sujeto construye su representación de la realidad (Peres, 2006). Posteriormente, Vygotsky, con la teoría socio-constructivista incorpora el aspecto socio-cultural, donde la interacción y el trabajo colaborativo dan como resultado la construcción social del conocimiento que bien podemos denominar conocimiento aplicado.

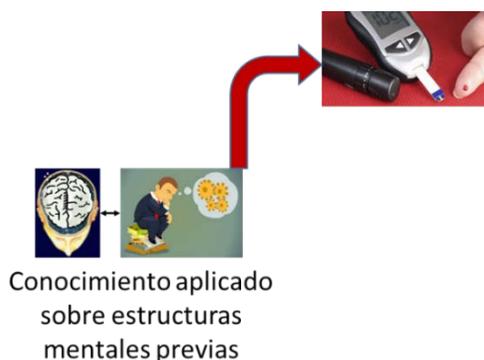


Figura 1.5. Conocimiento aplicado sobre estructuras mentales previas. Elaboración propia.

Según Peres (2006), el constructivismo se basa en tres ideas fundamentales:

1. El ser humano construye conocimiento de forma activa.
2. El ser humano construye sobre las bases de estructuras mentales previas (es decir, se relaciona con el cognitivismo).
3. El conocimiento tiene una dimensión subjetiva. Es decir, el conocimiento está en función de su viabilidad y no en función de una verdad absoluta.

En otras palabras, el aprendizaje deriva de las experiencias del sujeto y de su interpretación. Además, la forma de organizar dichas representaciones es lo que construye o da sustento a la realidad, ya que todo aprendizaje modifica la estructura mental del sujeto.

Vygotsky, con su teoría socio-constructivista, pone el énfasis en el aspecto socio-cultural. Pensaba que la formación del intelecto se realizaba de manera paulatina a través del proceso de desarrollo y para ello, se tenía que entender y conocer el marco de referencia del individuo partiendo de su medio sociocultural (Arjona y Gámiz, 2013).

Para este psicólogo, los adultos son el principal medio que tiene el niño para desarrollar sus habilidades cognitivas. En su teoría, el desarrollo del lenguaje y pensamiento se ven por separado y ya en la adultez se logra conjugar estos dos elementos. Además sostiene que los niños pueden realizar tareas más complejas –retos- si los adultos a su cargo son altamente competentes cognitivamente hablando, lo anterior se conoce como la zona de desarrollo próximo –ZDP-, la cual se modifica según el desarrollo del individuo y conforme pasa de una etapa a otra.

En la educación, uno de sus postulados señala que se debe de llevar a cabo una interacción entre estudiantes y profesor para desarrollar capacidades mentales superiores. Así, utilizó el término *andamiaje*, traducido al español de *scaffolding*, para que la persona pueda ejecutar actividades cada vez más complejas.

El construccionismo es una de las teorías derivadas del constructivismo; dicha teoría fue postulada por Seymour Papert. Su teoría es de aprendizaje y didáctica. Su noción de -aprender haciendo- es propuesta para preparar a los jóvenes para un mundo en cambio permanente. Para este teórico, en el aula existen diversos estilos de aprendizaje que hay que tomar en cuenta. Plantea que el uso de la computadora es muy importante porque provee al niño de herramientas de apoyo, lo invita a ser más creativo y a hacer sus propias hipótesis y probarlas para construir conocimiento y solucionar problemas.

De la mano con *aprender haciendo* está *aprender de los errores*, por lo que el conocimiento generado tiene sus antecedentes en experiencias de vida. Los recursos tecnológicos son vitales, ya que promueven el razonamiento lógico, la deducción y el análisis. Otras aportaciones son el trabajo colaborativo y el aprendizaje por proyectos: “el construccionismo hace especial hincapié en la evaluación del procedimiento -estrategias, pasos, planificación, etc.- ya que no sólo toma en cuenta la evocación del resultado, sino que, además y por sobre todo, considera la forma por la cual un alumno llega al resultado”, afirma Rodríguez (2019, pp. 130).

### *Relación de la conexión cerebro-pensamiento con el conductismo*

La asimilación y la acomodación, la conexión de nuevo conocimiento con el conocimiento previo -cognitivismo-, la retroalimentación de dichos conocimientos con el ámbito social y cultural en que se está inmerso, es decir, el conocimiento aplicado en el contexto o entorno a lo largo de toda la vida -constructivismo-, hace posible la revisión, enriquecimiento o modificación de conocimientos, mismos que pueden modificar la conducta -conductismo-.



Figura 1.6. Entorno del proceso de aprendizaje individual y social. Elaboración propia.

En general, el conductismo se refiere a lo que se tiene que hacer desde el exterior para obtener un resultado, en lo que puede sintetizarse como estímulo-respuesta, basado principalmente en el modelo de Iván Petrovich Pavlov (Morris y Maisto, 2005), que se puede representar como sigue:



Figura 1.7. Estímulo-respuesta. Elaboración propia.

Este modelo general se amplía con importantes aportaciones que dan un cuerpo sólido a la teoría conductista. El condicionamiento clásico, o proceso de aprendizaje mediante el cual un estímulo adquiere la capacidad de elicitar –provocar– una respuesta debido a su emparejamiento con otro estímulo que ya lo producía, es esencial para profundizar en el conductismo. Un estímulo es incondicionado cuando de manera innata, elicitaba una respuesta incondicionada. En cambio, un estímulo condicionado es aquel que “inicialmente no era capaz

de elicitar una determinada respuesta incondicionada, pero que tras el condicionamiento sí la provoca.

Pavlov postula, tal como refieren Arjona y Gámiz (2013), que los estímulos condicionados podían provocar respuestas reflejas o incondicionadas una vez asociadas previamente con los estímulos incondicionados. Asimismo, un estímulo neutro después de la asociación se convertía en estímulo condicionado. En la realidad operan muchas conexiones de estímulos y respuestas, dando lugar a cadenas de reflejos, que son conocidos como condicionamientos de segundo orden, de tercer orden, etc.

Skinner aportó las nociones de reforzamiento positivo y reforzamiento negativo, condicionamiento operante, modelado, extinción, recuperación espontánea y discriminación del estímulo. En el reforzamiento es importante especificar si lo que se pretende es incrementar o decrementar una respuesta con el reforzador, con reforzamientos positivos o castigos. En ambos casos existe una relación directa entre reforzador o estímulo positivo y una respuesta positiva, y entre un reforzador o estímulo negativo y una respuesta negativa, donde una respuesta que va seguida por un refuerzo tiene mayor probabilidad de volver a presentarse. El reforzador es el estímulo que incrementa la frecuencia de la respuesta y que es proporcionado inmediatamente después de presentada la conducta (Arjona y Gámiz, 2013).

El condicionamiento operante sucede en aquellas circunstancias en las cuales los hechos son un resultado directo de la conducta del individuo. Además, esa conducta se desarrollará por las consecuencias que produzca (Arjona y Gámiz, 2013).

Vale la pena cuestionar qué es lo positivo y lo negativo para cada quién. Para el proveedor del estímulo, lo positivo no es necesariamente lo mismo que para el receptor del estímulo. Lo mismo sucede con la noción de negativo. En todo caso, parece más pertinente hablar de respuesta esperada por parte del reforzador.

El modelado consiste en mostrar la respuesta meta frente al sujeto mostrándole también el reforzamiento a esa conducta. El modelado es el aprendizaje por observación -por modelos-. El moldeamiento por aproximaciones sucesivas se refiere a que una vez planteada la respuesta meta, cualquier conducta

que se acerque a la meta será reforzada hasta conseguir la respuesta esperada. (Arjona y Gámiz, 2013).

La conexión estímulo-respuesta está sujeta a eventos como la extinción, que es la debilitación de la fuerza de asociación entre dicha conexión, la recuperación espontánea o reaparición de una respuesta, y la discriminación del estímulo, que es la distinción de estímulos parecidos condicionados e incondicionados.

Otro aporte importante al conductismo es el de Edward Lee Thorndike, para quien el aprendizaje está determinado por 3 factores. El primero es la disposición del niño, es decir, el niño tiene que estar preparado para poder beneficiarse de nuevas experiencias de aprendizaje. El segundo factor es la repetición de lo aprendido, el que consolida el aprendizaje. El tercer factor es la ley del efecto, la cual está asociada con la repetición.

Ya desde mediados del siglo XX, el conductismo establece una conexión con el cognitivismo al reconocer que la persona, como afirman Arjona y Gámiz (2013) tiene que procesar la información en su interior -cognitivismo, estableciendo relación entre estímulo, respuesta y consecuencia.

### *Relación de la conexión cerebro-pensamiento con el conectivismo*

Todos estos procesos, en un contexto de globalización en todos los órdenes de la vida -globalización legal, globalización económica-financiera, globalización social-cultural, globalización política, globalización ecológica, globalización educativa-, amplían el espectro del aprendizaje como un proceso influido por la tecnología en un mundo interconectado por redes e instrumentos colaborativos.

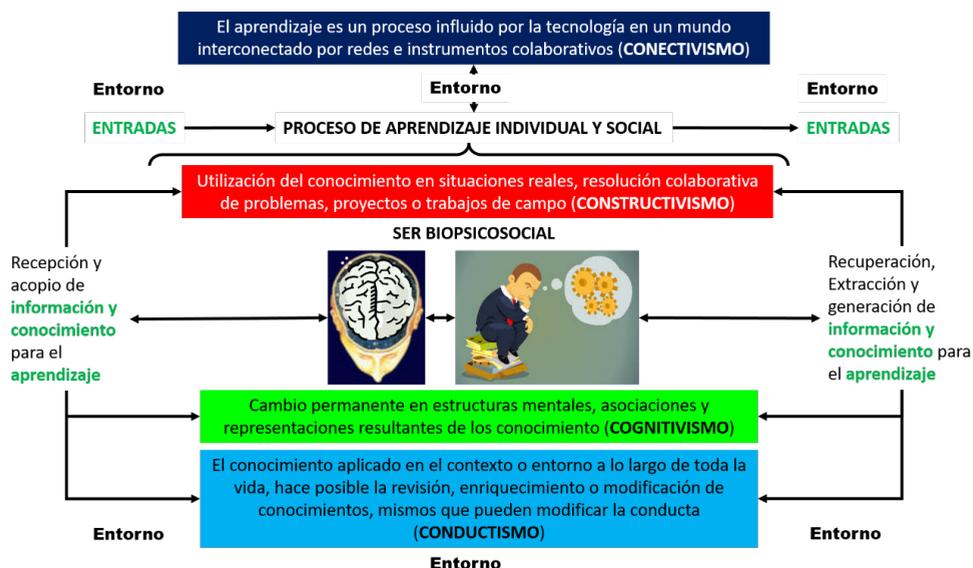


Figura 1.8. Entorno del proceso de aprendizaje individual y social (conductismo). Elaboración propia.

Al margen de la discusión de si el conectivismo debe considerarse una tendencia, infraestructura, herramienta o una teoría del aprendizaje, se define una teoría como un conjunto de principios científicos que se presentan para explicar un fenómeno y proveen de marcos para interpretar observaciones del medio ambiente, que sirven como puente entre la investigación y la educación, consideramos que es innegable su papel de articulador preponderante en la actualidad en los procesos de aprendizaje, independientemente del grado de conductismo, cognitivismo y constructivismo que presenten (Gutiérrez, 2012).

Como se ha propuesto en este apartado, conductismo, cognitivismo, constructivismo y conectivismo confluyen en los procesos de enseñanza aprendizaje con matiz diferente dependiendo del paradigma y contexto en que sucedan.

El principal exponente de esta teoría es George Siemens, quien define al conectivismo como una teoría del aprendizaje para la era digital. Esta definición tiene muchas implicaciones, como se verá a continuación (Gutiérrez, 2012).



Figura 1.9. Conectivismo, aprendizaje para la era digital. Elaboración propia.

El conectivismo define el aprendizaje como un proceso constante que se genera en diversos contextos, incluyendo espacios de práctica, redes comunitarias y en el desempeño de tareas en el lugar de trabajo (Gutiérrez, 2012).

Si bien en el constructivismo queda de manifiesto que el aprendizaje no se da solo en el ambiente áulico, es con el conectivismo que la actividad extra aula se proyecta de manera muy importante. Dicha actividad extra muros no solo abarca la escuela formal, sino también el ámbito laboral y de las relaciones sociales, políticas y económicas, incorporando formas de aprendizaje no formal e informal.

Con el advenimiento y consolidación de la globalización, que implica la aceleración de los procesos productivos, legales, económicos, ecológicos, culturales, sociales, culturales, médicos y educativos, el conectivismo incide en el incremento de la productividad al facilitar que se haga más con menos recursos de tiempo, materiales y personas, transformando radicalmente los modos de vivir. El conectivismo da cabida e interconecta las manifestaciones de las otras teorías en la realidad, lo que puede representar un aprendizaje con carácter holístico.

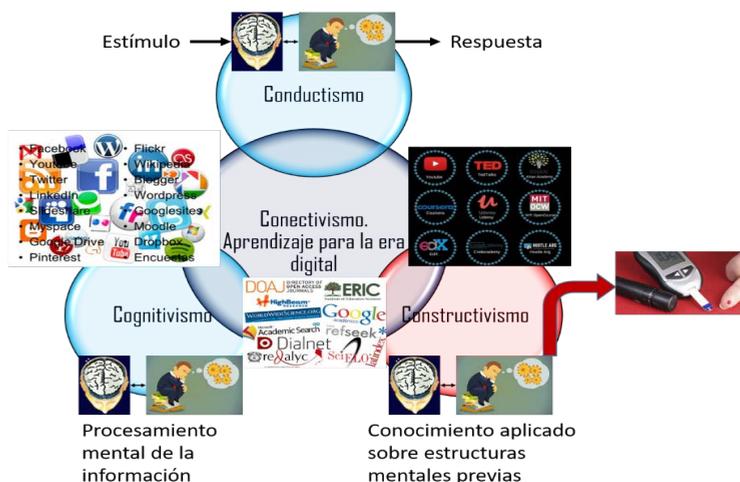


Figura 1.10. Procesamiento mental de la información. Elaboración propia.

El conectivismo no es ajeno a los estímulos y respuestas característicos del conductismo, más bien los refuerza y acelera. Si hablamos de premios y castigos, reforzadores o condicionamientos, tenemos horarios específicos para hacer una transacción, para una junta virtual, para cargar evidencias en plataformas educativas. Tenemos recompensas si hacemos determinadas operaciones en línea más que en el entorno real. El conectivismo revoluciona la forma en que se adquiere y procesa el conocimiento –cognitismo–. Aprender en línea a través de tutores formales –docentes, directivos, colegas– e informales –como *youtubers*, *wikis*, *blogs*– puede hacerse de manera semipresencial o virtual.

El conectivismo amplía el espectro de la construcción social del conocimiento que postula el constructivismo. Los foros de usuarios de software, los documentos en la nube que pueden ser operados simultáneamente por varios usuarios –*webquest*, *google drive*, entre otros–, la comunicación virtual –*skype*, *WhatsApp*– y las redes académicas y las redes sociales generan aprendizaje sociocultural.

Algunas de las principales aportaciones y retos del conectivismo según Siemens (2012), son las siguientes:

### *Aportaciones del conectivismo*

1. El aprendizaje se genera en las organizaciones.
2. El aprendizaje se puede generar con la ayuda de artefactos no humanos.
3. Las prácticas de aprendizaje trascienden el aula. La educación y los programas se dan en línea, complementando la modalidad presencial.
4. Empodera al estudiante, al aprendiz, al trabajador, al funcionario, al ciudadano al permitirle determinar los recursos que satisfacen sus necesidades de aprendizaje lo que puede generar una mayor disposición para aprender a aprender.
5. Permite solucionar problemas reales en forma colaborativa en el trabajo, la escuela y el hogar.
6. Permite el intercambio y adquisición de conocimientos de cualquier parte para poder aplicarlos en la solución de problemas en entornos vulnerables.
7. Obliga (conductismo) a la actualización permanente.
8. Crea valor económico.

### *Cómo opera el conectivismo, de acuerdo con Siemens (2012)*

1. Funciona por medio de redes, que son espacios democráticos donde confluyen todas las opiniones. Los alumnos aprenden de otros alumnos, los trabajadores aprenden de otros trabajadores.
2. Opera a través de nodos. El aprendizaje es un proceso de conexión especializada de fuentes de información o nodos, que son puntos de intersección o unión de varios elementos que confluyen en un mismo lugar.
3. Muchos nodos construyen una red de aprendizaje. Hay nodos en el lugar de trabajo, el lugar de estudios, en los contactos personales.
4. En la educación, cambia la estructura curricular y la manera de ver la enseñanza- aprendizaje. En la literatura pueden identificarse tres objetivos en relación con el lugar de las TIC en las escuelas: a) lograr mejores y/o nuevos aprendizajes, b) generar un cambio o innovación pedagógica, y c) producir un cambio o innovación organizacional.
5. La aplicación más extendida del aprendizaje conectivista son los MOOC
6. Las TIC se convierten en TAC y TEP.

### *Retos del conectivismo*

1. Evitar en la medida de lo posible que se reproduzcan esquemas de dominación como sucede en el mundo *face to face*. El reto es que sea en verdad un espacio democrático.
2. El conectivismo debe fortalecer a la educación como un derecho social, logrando que ésta sea:
3. Asequible. Derecho civil, político, social y económico.
4. Accesible. Que no exista discriminación.
5. Aceptable. Que tenga garantías mínimas de calidad.
6. Adaptable. Que se ajuste a las necesidades de los estudiantes.
7. Alcanzar una cobertura que incluya entornos vulnerables.

### *El cambio que se quiere*

La confluencia de conductismo, cognitivismo, constructivismo y conectivismo en los procesos de aprendizaje individual y social debieran ser evidentes en las distintas modalidades de cambio permanente en un entorno global.

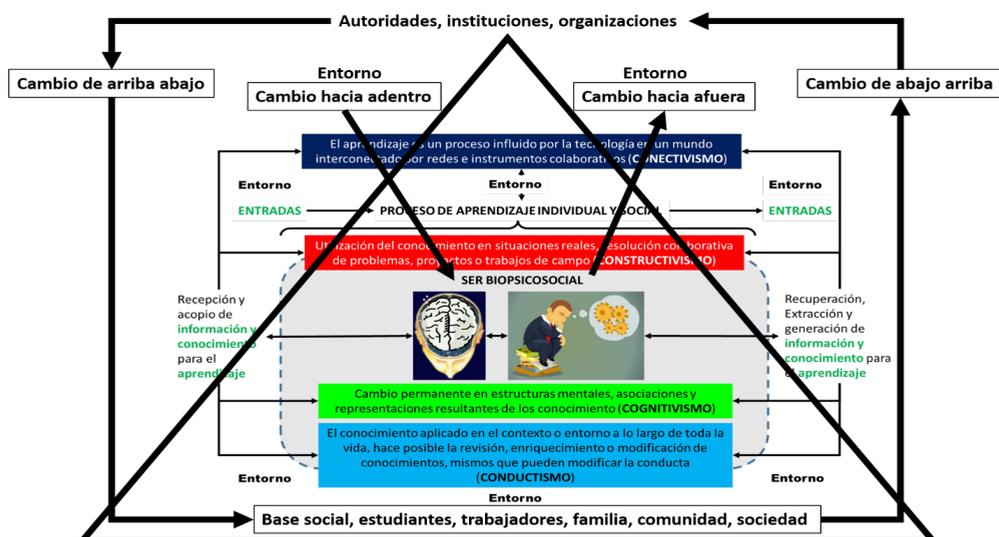


Figura 1.11. Autoridades, instituciones, organizaciones. Elaboración propia.

La adecuada confluencia de estos cuatro paradigmas:

2. Está propiciando el cambio de dentro afuera, desde la persona.
3. Sería un motor de cambio de fuera adentro, al contar con la participación de docentes, padres de familia, comunidad y autoridades.
4. Estaría impulsando el cambio de abajo arriba, desde la base de la pirámide social, para que no siempre los cambios sean a la inversa, para que individuos sean autosuficientes y autodidactas
5. Propiciaría el cambio de arriba abajo, donde autoridades, instituciones y organizaciones de toda índole incluyan la participación social.
6. Bajo principios de cooperación y colaboración logren un cambio sistémico sin turbulencias, porque no es algo que se decide y opera únicamente en y desde las élites (Luengo, 2018).
7. Podrían llevar al mejoramiento del aprendizaje, las escuelas, los individuos y la sociedad con un trascendental alcance indirecto en la transformación social de la realidad.

## CAPÍTULO II

En este capítulo se abordará el contexto de la educación en México y el estado de Chiapas, con la finalidad de comprender la dimensión de exclusión y marginación desde la cual se ha realizado la investigación.

### 2.1 Contexto de la educación en México

El capital humano que forma la educación puede detonar el crecimiento económico e impactar en la provisión de recursos del Estado para elevar la escolaridad. La educación es una dimensión en crisis en la que urge actuar con efectividad, no solo para acortar distancias con las otras dimensiones, sino para potenciarlas y elevar el IDH del país.

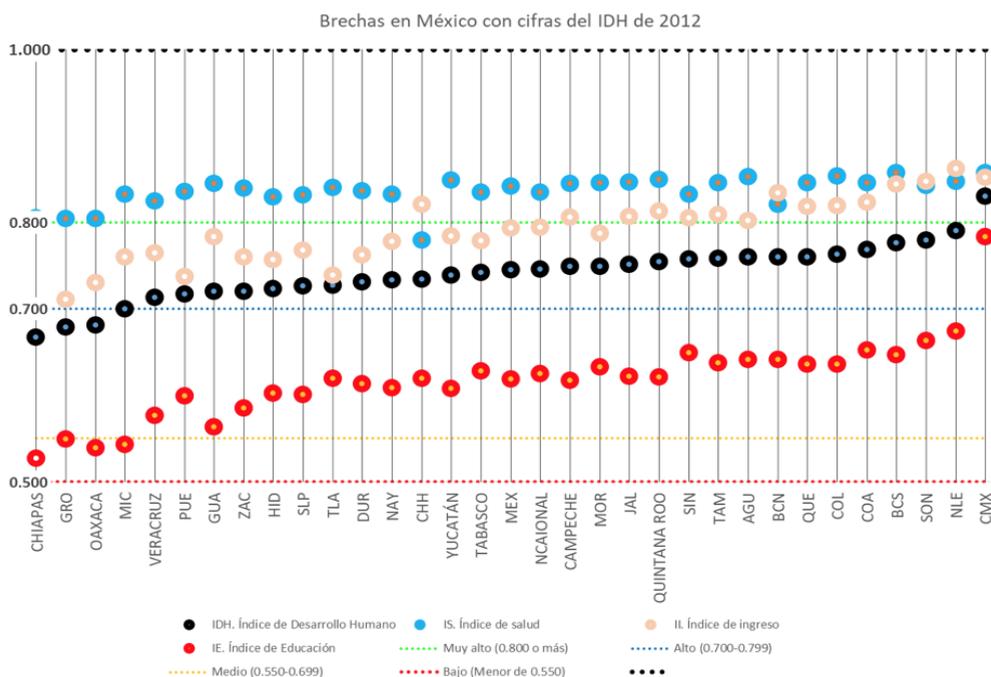


Figura 2.1. Brechas en México. Elaboración propia.

### 2.1.1 Prioridades para acortar las brechas

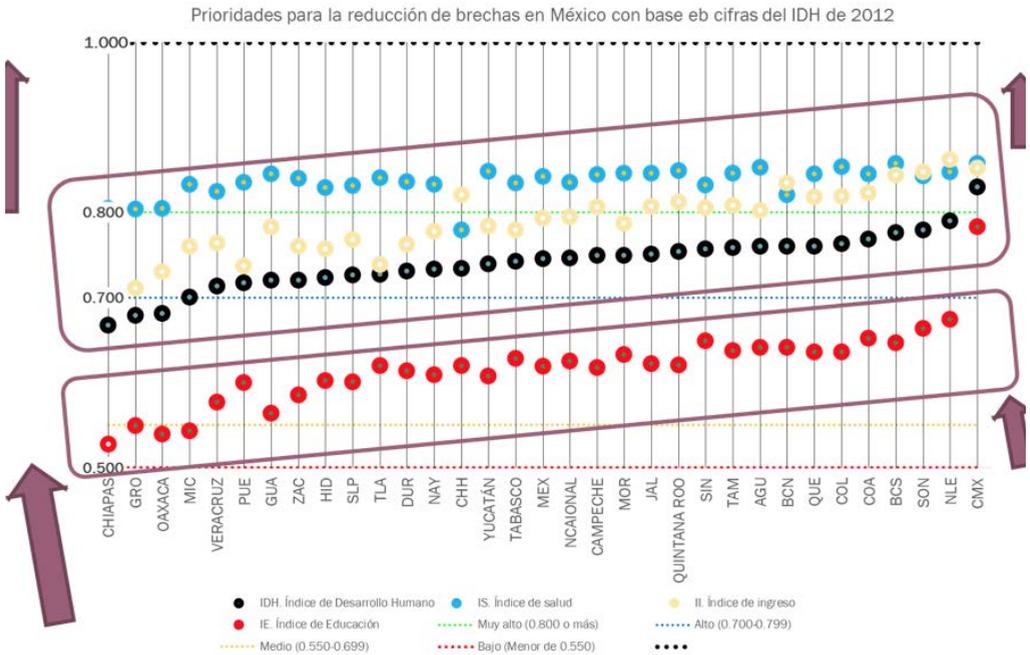


Figura 2.2. Rubros, prioridades y entidades para la reducción de brechas en México.

Elaboración propia.

### 2.1.2 Población

La población nacional, según la encuesta intercensal 2015 (INEGI, 2015), es de 119 millones 530 mil 753 habitantes, de los cuales 24 millones 192 mil 242 pertenecen a la región sur-sureste de la República Mexicana que comprende los estados de Chiapas, Campeche, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. La población de la región sur-sureste representa el 20.2% de la población nacional.

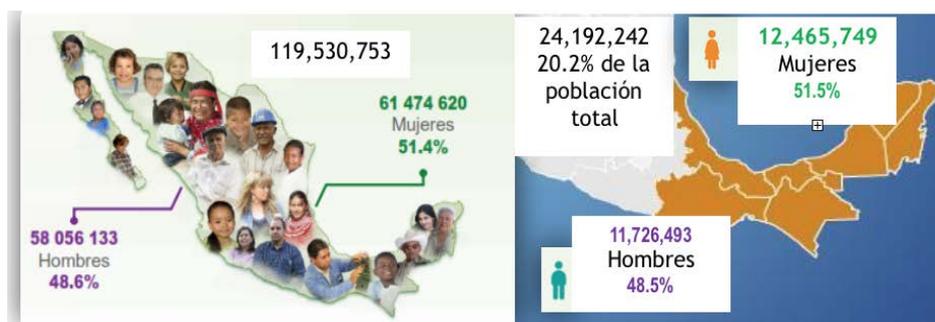


Figura 2.3. Población en México. Elaboración propia.

La distribución poblacional de los 7 estados de la región sur-sureste es la siguiente:

Entidad federativa	Población total	Hombres	Mujeres	% Pob
04 Campeche	899,931	441,276	458,655	3.7%
07 Chiapas	5,217,908	2,536,721	2,681,187	21.6%
20 Oaxaca	3,967,889	1,888,678	2,079,211	16.4%
23 Quintana Roo	1,501,562	751,538	750,024	6.2%
27 Tabasco	2,395,272	1,171,592	1,223,680	9.9%
30 Veracruz	8,112,505	3,909,140	4,203,365	33.5%
31 Yucatán	2,097,175	1,027,548	1,069,627	8.7%
<b>Región Sur-Sureste</b>	<b>24,192,242</b>	<b>11,726,493</b>	<b>12,465,749</b>	<b>100.0%</b>

Figura 2.4. Población de los estados de la región sur-sureste por género. Elaboración propia.

El factor edad es uno de los problemas críticos que enfrenta el país para su transformación plena y oportuna en una sociedad del conocimiento que, además, tenga una participación destacada en el concierto internacional. En general, la población mexicana tiende al envejecimiento. Para 2030 y 2050 el porcentaje de población joven, que es la que sostiene a la población adulta, será mucho menor que el actual.

En 2030, se incrementará paulatinamente la población adulta y disminuirá la población joven. Para 2050 la distribución poblacional perderá su forma piramidal. De no actuar con sentido de urgencia desde hoy para cerrar las brechas que la separan de la sociedad del conocimiento, la población mexicana enfrentará serias crisis en todos los planos.

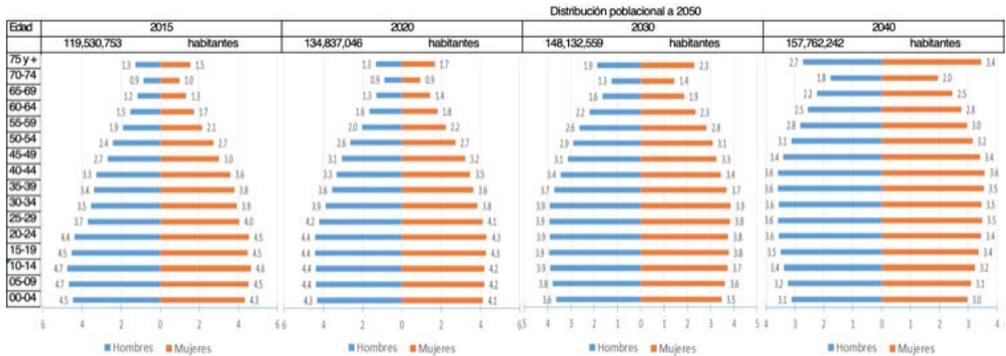


Figura 2.5. Evolución población de México 2015-2050. Elaboración propia.

La disminución en las tasas de fecundidad y el incremento en las expectativas de vida son dos de las principales causas del envejecimiento poblacional. Este último aspecto impactará la economía de las generaciones jóvenes porque el incremento de expectativas de vida no irá acompañado por una mejor calidad de ésta en las generaciones adultas. Enfermedades crónicas degenerativas postran a la población adulta e implican un gasto para las generaciones jóvenes. A esto hay que agregar un insuficiente ingreso económico propiciado por los bajos niveles educativos, entre otros factores como insuficiente PIB per cápita y altos índices de pobreza, marginación y ruralidad.

La actual población joven verá complicada su empleabilidad y, por ende, la obtención de ingresos decorosos hacia 2050, además de que la casi nula posibilidad de un retiro o jubilación digna le hará prolongar su vida laboral en condiciones desfavorables de continuar con la brecha entre lo educativo y lo tecnológico.

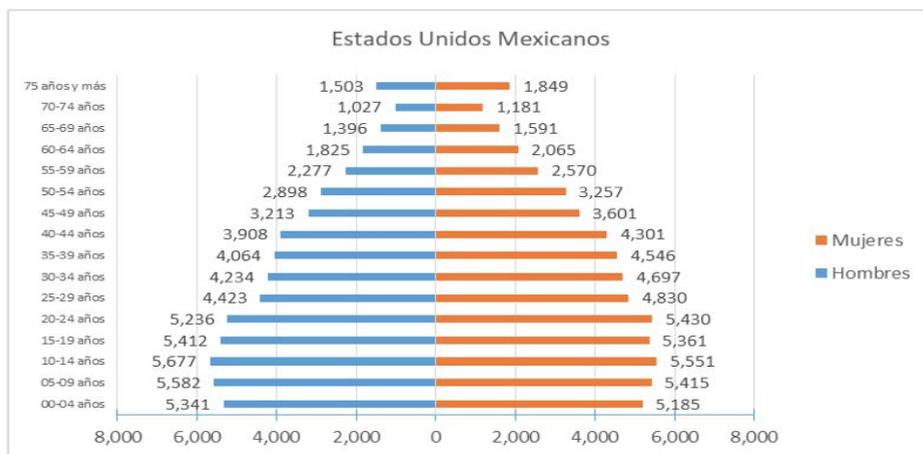


Figura 2.6. Distribución poblacional de México en 2015. Elaboración propia.

### 2.1.3 Edad y generaciones digitales

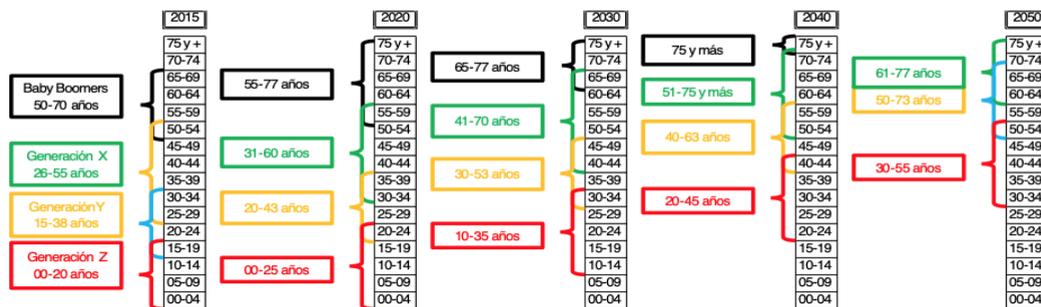


Figura 2.7. Edad y generaciones digitales. Elaboración propia.

### 2.1.4 Generaciones digitales y envejecimiento

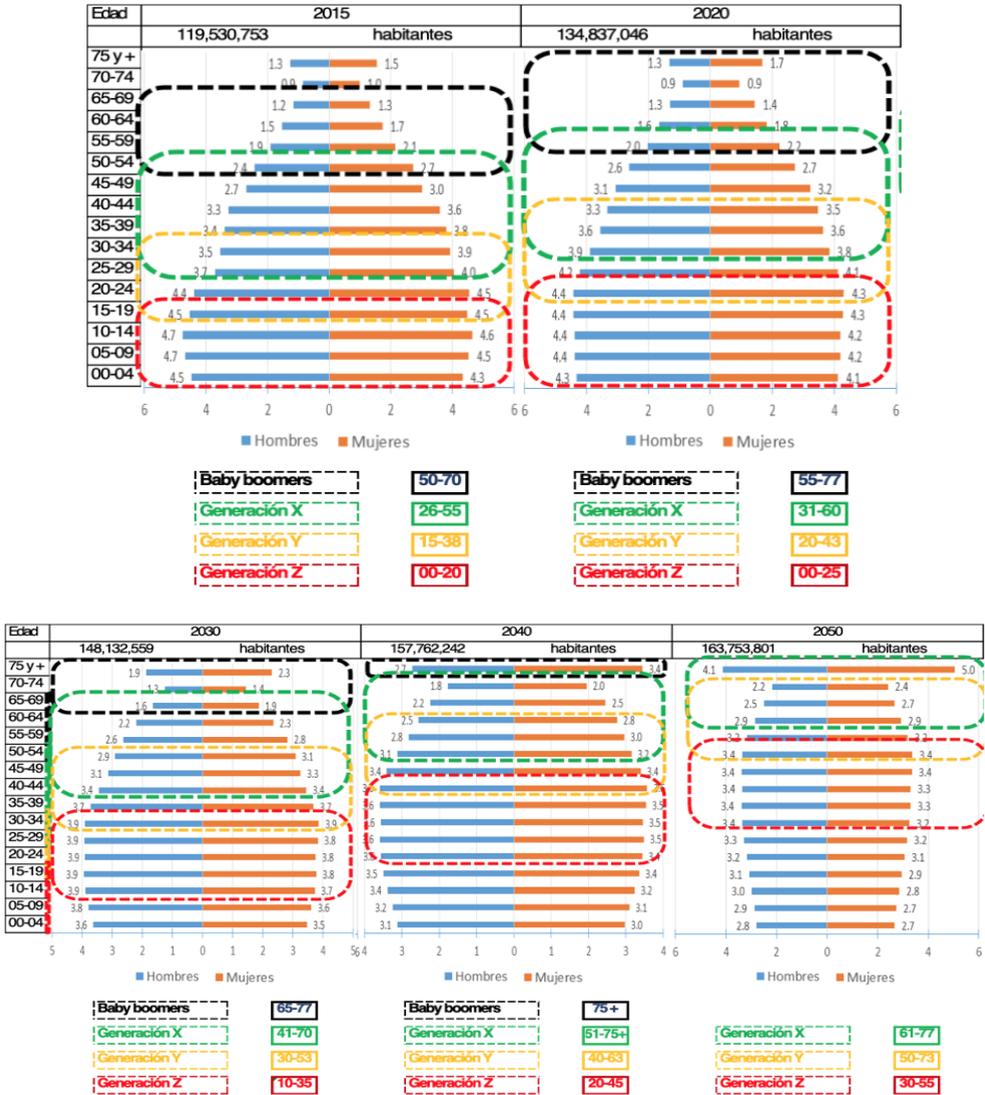


Figura 2.8. Generaciones digitales y envejecimiento. Elaboración propia.

Si bien vivimos en la era de los nativos digitales pisos que coexisten, desde los *baby boomers* hasta la generación Z. Eso es la brecha digital. Migrantes tecnológicos, lo cierto es que el uso cada vez más extendido de la tecnología en los

procesos de enseñanza-aprendizaje no se ha traducido en mejores indicadores educativos, lo cual significa que el desarrollo, accesibilidad y socialización de la tecnología es insuficiente si no va acompañado de pedagogía y prácticas didácticas efectivas. Ello implica que el vertiginoso crecimiento tecnológico debe ir acompañado con el correspondiente crecimiento de quienes facilitan los procesos áulicos: los docentes. Dicho crecimiento docente debe contribuir a la reducción de la brecha digital que los separa de sus estudiantes (Freire, 1982).

### 2.1.5 Contexto tecnológico

A nivel mundial la sociedad ha transitado por distintas etapas, mismas que han permitido su evolución, dentro de estas etapas destaca, según los grandes cambios a nivel tecnológico, la que va desde la sociedad postindustrial a lo que hoy conocemos como sociedad de la información o del conocimiento.

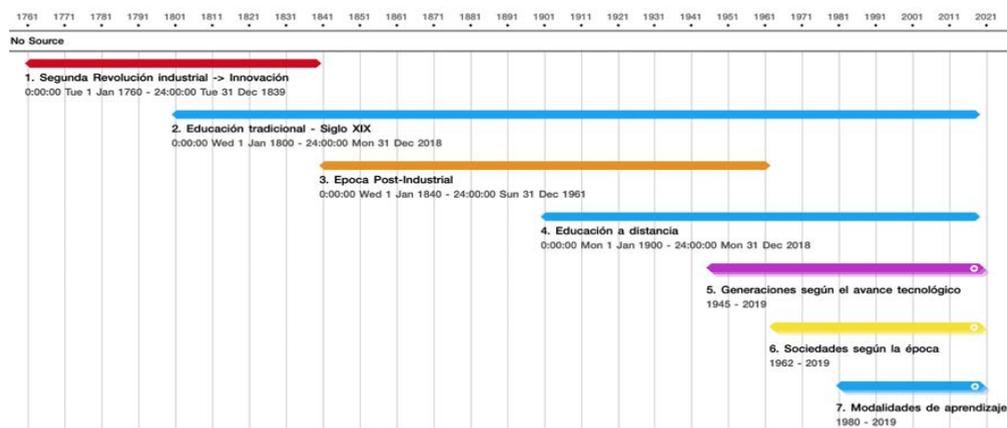


Figura 2.9. Línea del tiempo de la evolución de la sociedad según los cambios tecnológicos.

Elaboración propia.

Como podemos observar en la línea de tiempo, la educación tradicional surge a partir de la mitad de la segunda revolución industrial, donde el profesor que solamente utilizaba el pizarrón y la tiza, formaba personas que cubrían con

las necesidades sociales exigidas en esa época, principalmente su inserción en las industrias textiles y de acero, en la utilización del vapor como energía o el uso de la electricidad. Es importante mencionar, que a pesar de la evolución tecnológica exponencial y de que existen más recursos para implementar en el salón de clases, en la actualidad aún se práctica este modelo de enseñanza, donde el conocimiento está centrado solamente en el profesor.

Ahora bien, a finales de la época postindustrial aparece un nuevo modelo, el que hoy conocemos como educación a distancia, resultado de la creciente evolución tecnológica, principalmente en las TIC, además de las nuevas exigencias de la sociedad en esa época. Además, algunos autores refieren sobre la sociedad postindustrial, que el conocimiento teórico es la principal fuente de innovación, así como el advenimiento de la sociedad del conocimiento, donde las tendencias tecnológicas se extienden hacia la interdependencia progresiva de las revoluciones de la biología y la microelectrónica.

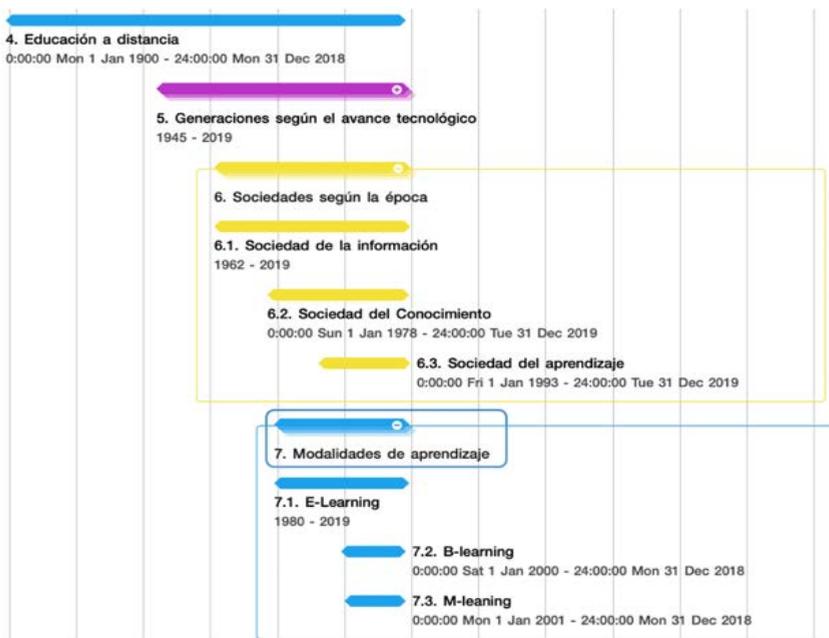


Figura 2.10. Línea del tiempo de la evolución de la sociedad de la información según modalidades de aprendizaje con el uso de TIC. Elaboración propia.

Con relación a la sociedad de la información, es definida como un:

nuevo sistema tecnológico, económico y social. Una economía en la que el incremento de productividad no depende del incremento cuantitativo de los factores de producción (capital, trabajo, recursos naturales), sino de la aplicación de conocimientos e información a la gestión, producción y distribución, tanto en los procesos como en los productos.

Con esta definición, se plantean nuevas características de la sociedad de la información y exigencias para las instituciones educativas. A continuación, se mencionan:

- “Ser una sociedad globalizada.
- El elemento básico para el desarrollo y potenciación es el buen uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación.
- Nuevos sectores laborales en relación con el mundo de las TIC.
- Enfrentarse a excesos de información como resultado de la amplitud y rapidez con la que esta es puesta a disposición de las personas.
- Una sociedad donde el aprender a aprender es de máxima importancia.
- Su impacto alcanza a todos los sectores de la sociedad.
- Surge una brecha digital debido a que su incorporación no se presenta de forma homogénea.
- La aparición de la inteligencia ambiental.
- La velocidad al cambio”.

Como respuesta a estas exigencias y cambios en la sociedad, principalmente en el ámbito educativo, surgen nuevas modalidades de enseñanza-aprendizaje, las que hoy conocemos como *e-learning*, *b-learning* y *m-learning*. El *e-learning* es el resultado de la innovación en relación a los cambios en los medios de comunicación, como característica principal era romper con el tiempo residencial periódico de cualquier capacitación y basarse en la web acompañada de diversos recursos tecnológicos. Posteriormente surge la modalidad *b-learning* -aprendizaje semipresencial-, consiste en agregar recursos tecnológicos a la educación

presencial, por lo tanto, mezcla técnicas del e-learning con los métodos tradicionales de enseñanza. Por último, aparece el *m-learning* -aprendizaje móvil- se propone una modalidad de aprendizaje que se basa en la utilización de tecnología móvil, acompañada o no de algún otro tipo de TIC, a fin de facilitar el proceso de aprendizaje con ubicuidad, es decir, en cualquier momento y en cualquier lugar.

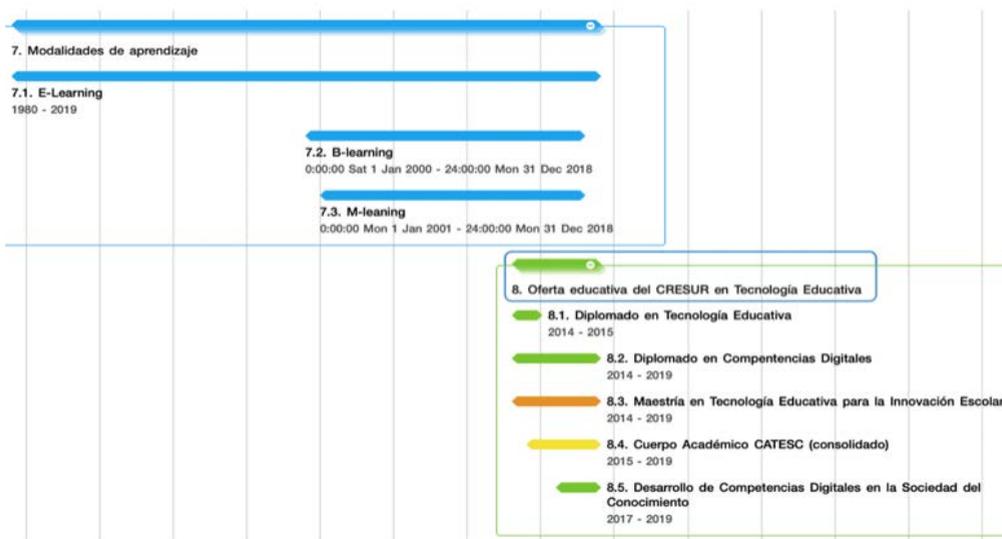


Figura 2.11. Línea del tiempo según la oferta académica propuesta por el CRESUR. Elaboración propia.

Hoy en día las actividades educativas no pueden entenderse sin el uso de la tecnología, los profesores del siglo XXI necesitan poseer de habilidades, técnicas profesionales, humanas, de liderazgo y competencias en el uso del tic, que les permita insertarse con éxito en la educación actual y en la educación del futuro, con conocimientos en la robótica, la inteligencia artificial, realidad aumentada, realidad virtual, almacenes de datos, videojuegos entre otros; además de soluciones basadas en el uso de la tecnología y el internet (Estrada, 2018).

La tecnología es una herramienta que contribuye a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero existe una diferencia entre el uso y la enseñanza,

la primera es que su uso se basa principalmente en aprender a manejar tabletas, laptop, PC, *softwares*, realidad aumentada y videojuegos, y la otra vía corresponde a la enseñanza, para que los profesores sepan crear y desarrollar tecnología basado en conocimientos como la programación, circuitos, informática, *apps*, entre otros.

La tecnología es un término muy dinámico y está en constante crecimiento de manera muy exponencial, siempre lleva prisa, es ágil y no le teme a los errores, por otro lado la educación en México es conservadora, burocrática y compleja, el futuro nos ha alcanzado y la educación corre el riesgo de ser rebasada por la tecnología; y los profesores deben siempre estar actualizados y poseer los conocimientos necesarios tanto para el uso, así como para la enseñanza de la tecnología y pertenecer a la educación 4.0 (Flores, 2015).

La Educación 4.0 se basa en las principales tendencias de innovación y el cambio, los aprendizajes se centran en las competencias del siglo XXI, tales como la autodirección, la autoevaluación y el trabajo en equipo, sus características son las siguientes:

- Flexibilización.
- Identificación de modalidades de aprendizaje más adecuadas.
- Adopción de nuevas tecnologías.
- Colaboración con sectores productivos.
- Entornos de formación mixtos o duales.
- Aplicación de metodologías del aprendizaje basado en proyectos.
- Utilización del Análisis de datos.
- Soluciones Digitales para el aprendizaje.
- Desarrollo de talentos como la innovación, la creatividad, trabajo en equipo y emprendimiento.
- La cooperación entre estudiante y docente es la base de la enseñanza.
- La comunicación es el principal vehículo del aprendizaje.
- Se fomenta la resolución de problemas reales.
- Incorpora el juego y la creación de entornos reales como el principal motor del aprendizaje.
- La evaluación es un proceso constante para mejorar y progresar.

- Utiliza las TIC como herramientas de acceso, organización, creación y difusión de los contenidos.

El avance tecnológico debe ser aprovechado en México para fortalecer a la educación y principalmente para que los profesores alcancen esas características y conocimientos que necesita la educación 4.0. A continuación se muestra una gráfica del índice de Desarrollo en TIC, un estudio que fue realizado en el 2018 por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, el cual evalúa los esfuerzos realizados de 32 países de Latinoamérica y el Caribe para transitar a la sociedad de la información.

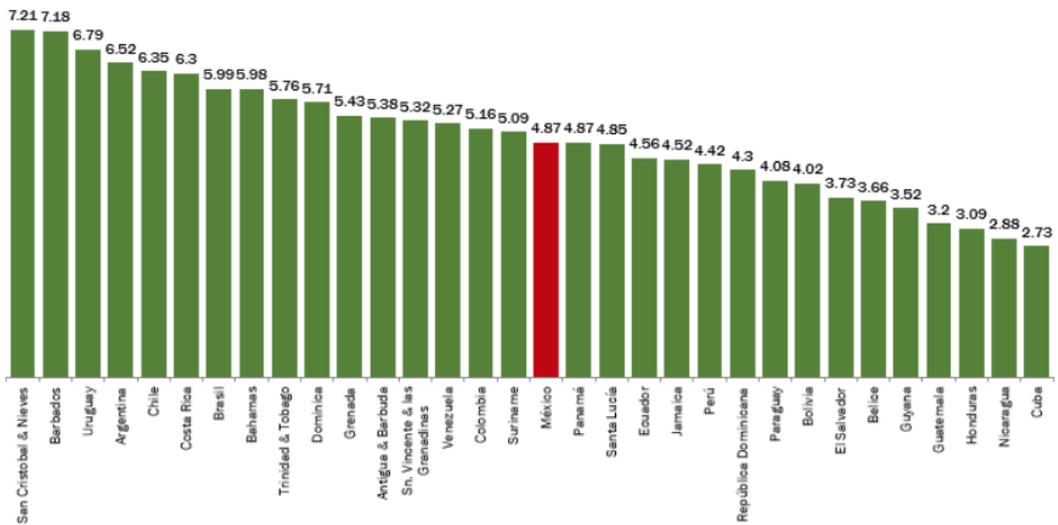


Figura 2.12. Índice del desarrollo de TIC en 2016 para Latinoamérica y el Caribe. Elaboración propia.

Como podemos observar, México se ubica en la posición número 17 en el índice del desarrollo de TIC, sin embargo, el país muestra uno de los dinamis-mos más importantes al registrar una tasa de crecimiento equivalente a 9.4% entre 2016 y 2017, la cual es sólo superada por cuatro países de la región.

México es un país que ha tratado de no rezagarse en ciencia, tecnología e innovación –CTI-, es por ello que el índice Nacional de Ciencia y Tecnología

e Innovación, elaborado en el 2018 por el Centro de Análisis para la Investigación e Innovación –CAIINO–, brinda información y datos útiles para saber cuál es el estado de la innovación cada uno de los 32 estados de México, a continuación se presenta las posiciones obtenidas en los indicadores:

- |                        |                     |                |
|------------------------|---------------------|----------------|
| 1. Ciudad de México    | 12. Aguascalientes  | 23. Durango    |
| 2. Querétaro           | 13. México          | 24. Tlaxcala   |
| 3. Nuevo León          | 14. Puebla          | 25. Tamaulipas |
| 4. Baja California Sur | 15. Quintana Roo    | 26. Zacatecas  |
| 5. Sonora              | 16. Baja California | 27. Nayarit    |
| 6. Yucatán             | 17. Hidalgo         | 28. Veracruz   |
| 7. Colima              | 18. Tabasco         | 29. Chiapas    |
| 8. Coahuila            | 19. Chihuahua       | 30. Guerrero   |
| 9. Jalisco             | 20. Guanajuato      | 31. Michoacán  |
| 10. Morelos            | 21. Campeche        | 32. Oaxaca     |
| 11. Sinaloa            | 22. San Luis Potosí |                |

Los resultados arrojaron a la Ciudad de México como el estado con mayor crecimiento en innovación, conectividad, uso y aprendizaje de TIC y por lo contrario Oaxaca el estado con menor crecimiento en este rubro. Los estados de la región del sur sureste de México que corresponde Chiapas, Oaxaca, Campeche, Veracruz, Tabasco, Yucatán y Quintana Roo, se encuentran en promedio entre el nivel medio y bajo en los indicadores, existen factores que diferencian un estado con otro por ejemplo la inversión es distinta para todos, el contexto social, las costumbres, la conectividad, el acceso a la tecnología, la preparación de los profesores para la enseñanza en TIC, el uso aplicado a la educación, entre otros.

Es importante que en la región sur sureste los profesores posean las competencias necesarias para la educación 4.0, pero existen escasas instituciones en la región que brinden actualización docente principalmente en conocimientos de TIC e Innovación, en su mayoría son particulares y es una necesidad im-

portante para evitar ese rezago en innovación que tienen esos estados, Para ello es importante atender las necesidades de formación inicial, continua y de posgrado de los docentes, directivos y asesores técnico pedagógicos, con base en el desarrollo de programas de investigación e innovación educativa, acordes a las características socioeconómicas y culturales de la región sur-sureste del país, para contribuir al logro de una calidad educativa con equidad.

Además, es necesario favorecer la profesionalización de docentes, directivos y asesores técnico pedagógicos a través de modelos y estrategias de formación eficaces, que impacten en la mejora de las prácticas educativas y el reconocimiento social de la profesión docente.

Así que, como ya se vio, la formación de docentes en México sigue siendo una asignatura pendiente, como consecuencia de ello, existe un rezago educativo en todo el país y este se acentúa en el sur sureste. Algunos datos que clarifiquen lo dicho se muestran a continuación.

En México existen 460 escuelas normales, de las cuales 276 son públicas y 124 son privadas, con el propósito de formar a los docentes de educación básica. Además, son más de 83,000 mil estudiantes los que se están formando en las aulas para ser docentes.

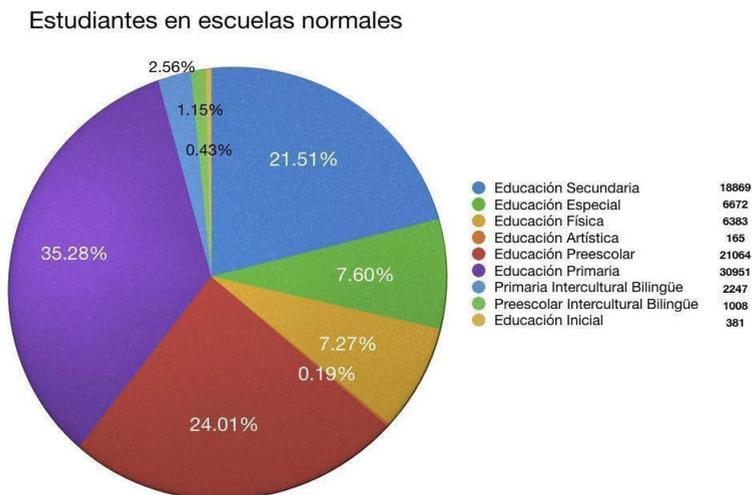


Figura 2.13. Estudiantes en escuelas normales. Elaboración propia.

Son casi 18 mil los docentes que ya se encuentran frente a grupo y que desempeñan diversas actividades.

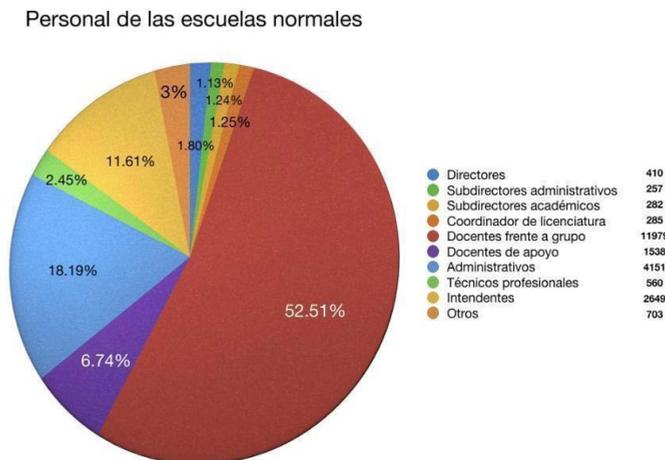


Figura 2.14. Personal de las escuelas normales. Elaboración propia.

Los posgrados con temas educativos son costosos, la media de costos varía entre los 400 y 800 mil pesos si se trata de una institución privada y entre 80 y 200 mil pesos si se trata de una institución pública.

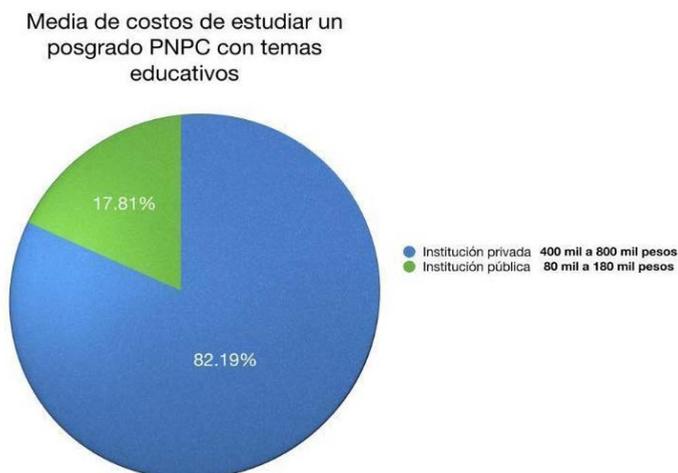


Figura 2.15. Media de costos de estudiar un posgrado PNPC con temas educativos. Elaboración propia.

Hay muchas más maestrías con tema educativo inscritas en el PNPC que programas de doctorado.



Figura 2.16. Posgrados PNPC con temas educativos.  
Elaboración propia.

Lo que deriva en la poca cantidad de cuerpos académicos registrados en el PRODEP. Solamente hay 214 CA de escuelas normales en todo el país.

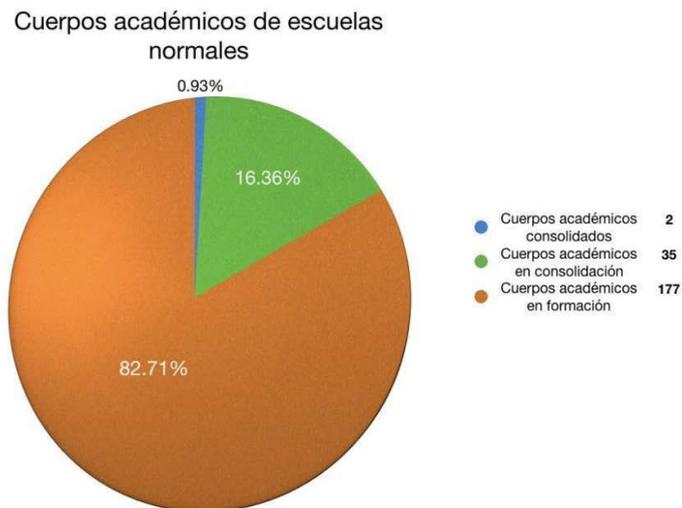


Figura 2.17. Cuerpos académicos de escuelas normales.  
Elaboración propia.

El tiempo de dedicación de los docentes de las escuelas normales en su mayoría no es de tiempo completo.

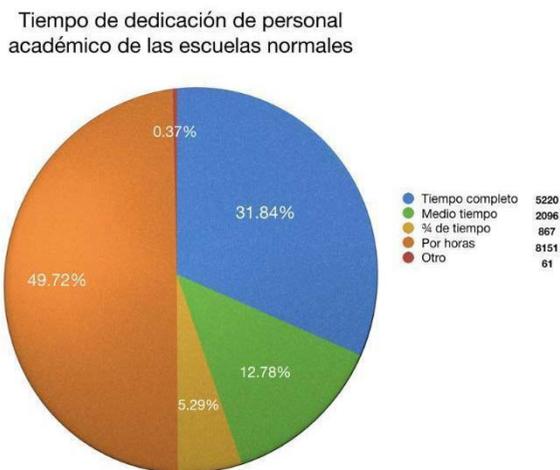


Figura 2.18. Tiempo de dedicación del personal académico de las escuelas normales.  
Elaboración propia.

Los grados académicos que tienen los docentes en México, en su mayoría se quedan con la licenciatura, un tercio obtiene una maestría y solamente el 5% obtiene un doctorado.

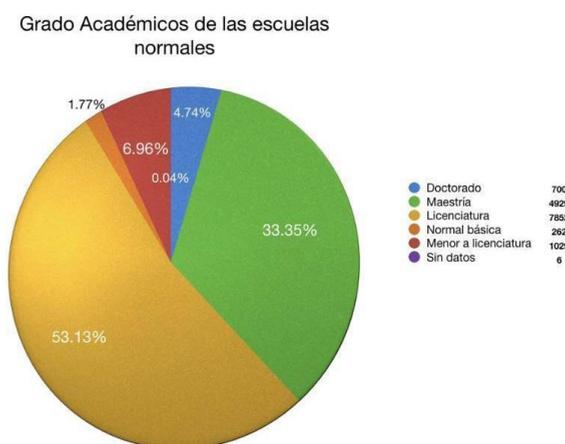


Figura 2.19. Grado académico de los profesores de las escuelas normales.  
Elaboración propia.

En cuanto a la difusión de conocimiento, son pocas las revistas que publican contenidos de temas educativos, tal como se observa en la siguiente tabla; además ninguna de ellas es editada por alguna Escuela Normal.

**Tabla 2.1. Revistas REDALyC**

<b>Apertura</b>	<b>Universidad de Guadalajara</b>
CPU-e, Revista de Investigación Educativa	Universidad Veracruzana
Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa	Universidad de Guadalajara
Educación Matemática	Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática, A. C.
IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH	Red de Investigadores Educativos Chihuahua, A. C.
Innovación Educativa	Instituto Politécnico Nacional
Perfiles Educativos	Universidad Nacional Autónoma de México
REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa	Universidad Autónoma de Baja California
REencuentro. Análisis de Problemas Universitarios	Universidad Autónoma Metropolitana
Revista de la Educación Superior	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
Revista Iberoamericana de Educación Superior	Universidad Nacional Autónoma de México
Revista Interamericana de Educación de Adultos	Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe
Sinéctica, Revista Electrónica de Educación	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
Tiempo de Educar	Universidad Autónoma del Estado de México

Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)	Universidad Iberoamericana, Ciudad de México
Revista Mexicana de Investigación Educativa	Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C.
RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo	Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente, A.C.

Nota: Revistas con temática educativa inscritas en REDALyC

El histórico de artículos publicados en Redalyc, es de 5900 documentos vinculados a temas educativos. En el mismo sentido, los entes editores que publican libros con contenido educativo, son pocos, como se observa a continuación.

**Tabla 2.2. Editores de libros**

<b>Editor</b>	<b>Tipo de Publicación</b>	<b>Cantidad</b>
Universidad Pedagógica Nacional	Publicaciones en PDF	140
Universidad Pedagógica Nacional	Publicaciones en ePUB	79
Universidad Pedagógica Nacional	Publicaciones para Mac/PC	14
Centro Regional de Formación Profesional Docente de Sonora	Libros	8
Centro Regional de Formación Profesional Docente de Sonora	Artículos	5
Centro Regional de Formación Profesional Docente de Sonora	Ponencias	8
Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa de Tamaulipas	Artículos	13
Departamento de Innovación Educativa - Instituto Politécnico Nacional	Libros - Educación	74

Nota: Principales editores de libros con tema educativo

Por otra parte, hay más de medio millón de docentes de primaria, más de doscientos mil de preescolar, más de cuatrocientos mil de secundaria y casi trescientos mil de educación media superior.



## 2.2 Contexto de la educación en Chiapas

Por su parte, Chiapas es uno de los estados más pobres del país, cuenta con más de 5 millones de habitantes, de los cuales más de la mitad son mujeres, esto lo convierte en el séptimo estado con mayor número de habitantes de todo México.

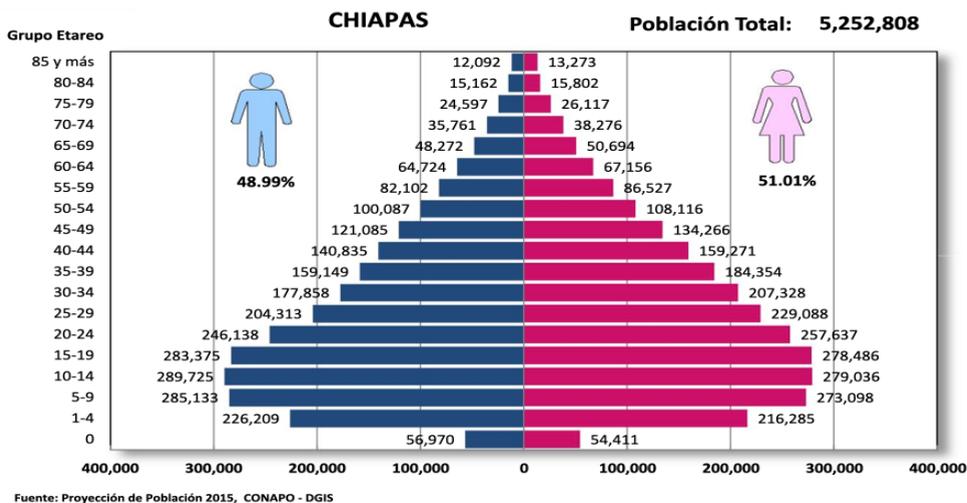


Figura 2.20. Pirámide poblacional del estado de Chiapas. Elaboración propia.

Chiapas es uno de los 5 estados con mayor rezago educativo y ocupa el primer lugar nacional en deserción escolar. En este sentido, los municipios con mayor inasistencia a las escuelas son los de los Altos de Chiapas; sin embargo,

otros municipios como el de Las Margaritas, en la Meseta Comiteca Tojolabal, también se encuentran entre los que cuenta con mayor número de deserciones.

Algunos de los principales hallazgos que diversas asociaciones e investigadores han encontrado sobre la educación en el estado, se puede mencionar que:

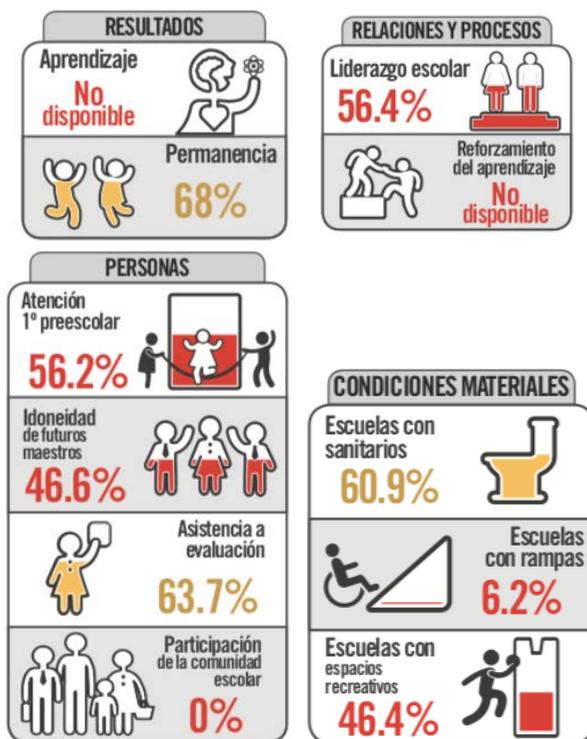


Figura 2.21. La educación en el estado de Chiapas. Fuente: Elaboración propia

1. No hay datos puntuales sobre el aprendizaje de los alumnos.
2. 4 de cada 10 niños de 3 años se quedan fuera de la educación preescolar.
3. 5 de cada 10 futuros maestros no reciben la formación adecuada.
4. Ninguna escuela pública registra la participación activa de las familias en las escuelas.
5. 6 de cada 10 escuelas públicas (que no son multigrado) cuentan con un director de tiempo completo.
6. No existe información disponible sobre la atención a niños con necesidades educativas especiales.

7. Sólo 1 de cada 10 escuelas públicas cuentan con rampas para personas en condición de discapacidad móvil.
8. Sólo 5 de cada 10 escuelas públicas cuentan con espacios recreativos.
9. El estado no registra información sobre los docentes de nuevo ingreso que cuentan con tutores.
10. En este sentido, las oportunidades de solucionar los grandes problemas en la materia, desde una perspectiva compleja, se pueden observar grandes campos de oportunidad, tales como:
11. Hacer accesible el ingreso a la escuela y promover la atención en tiempo y forma de niñas y niños desde los 3 años.
12. Fortalecer las escuelas normales dotándolas de presupuesto, liderazgo efectivo, autonomía de gestión y un profesorado formado para preparar a futuros maestros.
13. Promover en las familias el valor de la participación en los procesos de aprendizaje. Sensibilizar a docentes y directivos sobre la importancia del involucramiento de familias en el proyecto educativo, y dotarlos de herramientas para fomentar la participación.
14. Asegurar que cada escuela en Chiapas cuente con un director formado para ser líder pedagógico de tiempo completo.
15. Ofrecer apoyo suficiente y adecuado para incluir a todas las niñas y niños en Chiapas en los procesos de aprendizaje.
16. Asegurar que todas las escuelas cuenten con infraestructura accesible y atención especializada para los niños en condición de discapacidad, así como también promover una educación incluyente.
17. Priorizar la construcción de áreas de apoyo al aprendizaje, incluyendo de esparcimiento y recreación, con el objetivo de fomentar el convivio y aprendizaje integral.
18. Transparentar y hacer accesible para la comunidad escolar la información sobre el acompañamiento y aprendizaje docente.

Por otra parte, el número de alumnos inscritos en todos los niveles educativos en el estado de Chiapas, se acerca al millón y medio, mientras que el número de personal docente, se acerca a los 70 mil docentes en todo el estado y para todos los niveles educativos.

## CAPÍTULO III

En el presente capítulo se presenta la metodología que se utilizó para el levantamiento de datos, así como la descripción del grupo etario al que se aplicó la encuesta; además se presenta los resultados de manera gráfica, así como un análisis de los mismos.

### 3.1 Metodología

La presente investigación es de corte cuantitativo y de tipo observacional, además es prospectivo debido a que los datos son primarios y se derivaron del instrumento aplicado, también es transversal pues los datos se obtuvieron una sola vez mediante una muestra independiente y es descriptivo pues el análisis fue univariado, porque se describieron y abordaron solamente los parámetros que se obtuvieron de la muestra: la percepción que tienen los docentes de la Meseta Comiteca Tojolabal respecto del pensamiento complejo.

Por otra parte, la investigación que se presenta se encuentra en un nivel exploratorio pues se trata de observar un fenómeno que debe ser analizado por su importancia actual en el discurso global y que no ha sido abordado con anterioridad en el estado de Chiapas.

La unidad de estudio que fue objeto de medición es un grupo de docentes del estado de Chiapas; por lo tanto se contó con 42 unidades de información que se obtuvieron mediante un muestreo por conveniencia.

El levantamiento de los datos se llevó a cabo a estudiantes de posgrado en educación de la Universidad Valle del Grijalva, docentes en activo en la Meseta Comiteca Tojolabal, entre los meses de junio y julio de 2018.

Como ya se mencionó, la técnica que se empleó para el levantamiento de los datos fue la de un muestreo no probabilístico por conveniencia debido a la accesibilidad y proximidad de los sujetos de investigación; por lo regular esta técnica se emplea si la muestra para el estudio posee el rasgo de interés. En el caso de la aplicación del instrumento para este estudio se empleó la técnica mencionada por tener acceso fácil a la población a la que estaba dirigido el

instrumento, puesto que se requirió de mínimos recursos económicos y menor tiempo para su aplicación. Está claro que no se trata de una muestra representativa, pues la selección no fue aleatoria, pero esto no hace el trabajo menos valioso que uno en el que se hubiese tenido acceso a un muestreo probabilístico y en el caso de esta investigación se encuentra plenamente justificado. Luego de observar a los sujetos, a quienes se les solicitó responder el instrumento, se aplicaron 31 preguntas, la mayoría con respuestas en la escala Likert.

El diseño de la encuesta consideró la operacionalización de las variables, de forma que tuviesen pertinencia con los ítems fundamentales de la investigación, categorizando a través de las definiciones nominal, conceptual, real y operacional de la variable, en la búsqueda de la mayor validez de contenido de las escalas a utilizar. La validez fue realizada mediante la consulta de expertos en función al grado de pertinencia, congruencia, claridad en la redacción, así como el sesgo en la formulación de las preguntas.

El propósito de la investigación fue explorar las percepciones que los docentes tienen sobre el *pensamiento complejo* y cómo relacionan esto con su praxis docente en su quehacer sustantivo. En los siguientes gráficos se incluyen los datos recuperados en el estudio a modo de describir las diferentes respuestas y tratando de enfocarnos así mismo a las concepciones diversas que los encuestados refirieron.

## 3.2 Resultados

A partir de la aplicación de la encuesta a los docentes, se recuperaron datos relevantes, lo cual ha permitido tener un acercamiento a las concepciones que tienen al respecto.

A continuación, se presenta la descripción de los resultados obtenidos a modo de porcentajes. La primera parte de los resultados refiere los datos recabados como género, rango de edad, zona de adscripción, tipo y ubicación de escuela, atienden a estudiantes bilingües, turno de la escuela, lengua originaria, grupo étnico al que pertenecen<sup>1</sup>.

---

1 Algunos de estos resultados se publicaron previamente en el artículo denominado "El Pensamiento

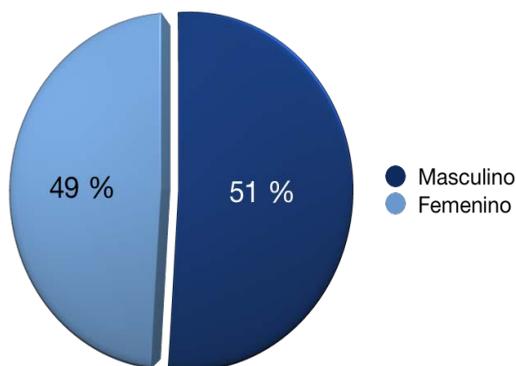


Figura 3.1. Género. Elaboración propia.

Como puede observarse en la figura 1, de las personas a quienes se aplicó el instrumento, el 49% fueron del género femenino mientras que el 51% corresponden al género masculino.

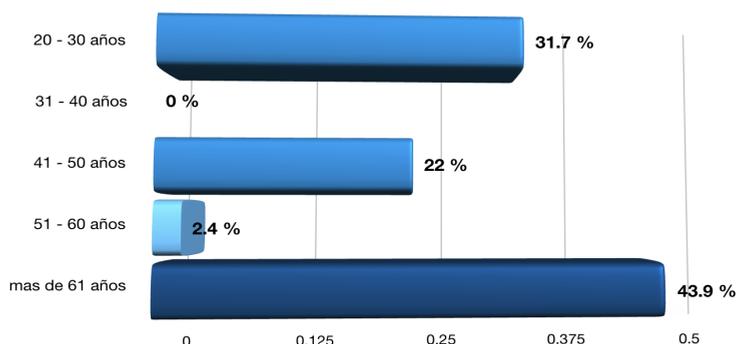


Figura 3.2. Rango de edad. Elaboración propia.

En el gráfico anterior, se especifica el porcentaje de acuerdo al rango de edad de los participantes en la encuesta, donde el más alto corresponde a un 43.9% quienes tienen más de 61 años, el 31.7% se encuentran en el rango entre 20–30 años, el 22% tiene una edad entre 41–50 años, por lo tanto el 2.4% tienen entre 51–60 años.

---

*complejo: un escapate epistemológico en la búsqueda de nuevos simbolismos significantes.” en la Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa.*

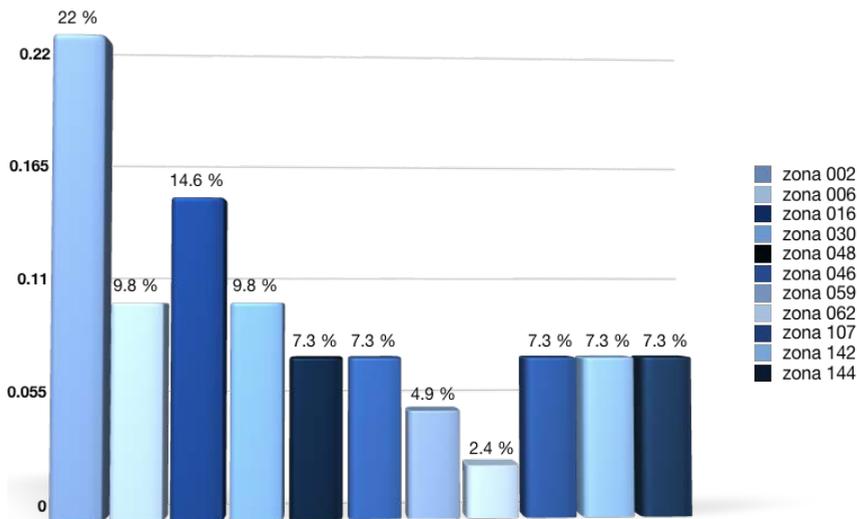


Figura 3.3. Zona escolar de adscripción. Elaboración propia.

Como se puede observar en el gráfico y en relación a la pregunta ¿Zona escolar a la que está adscrito?, el 22% de los profesores corresponden a la zona 002, 9.8% a la zona 006, 14.6% a la zona 016, 9.8% a la zona 030, 7.3% a la zona 048, 7.3% a la zona 056, el 4.9% a la zona 059, el 2.4% a la zona 062, el 7.3% a la zona 107, el 7.3% a la zona 142 y el 7.3% a la zona 144.

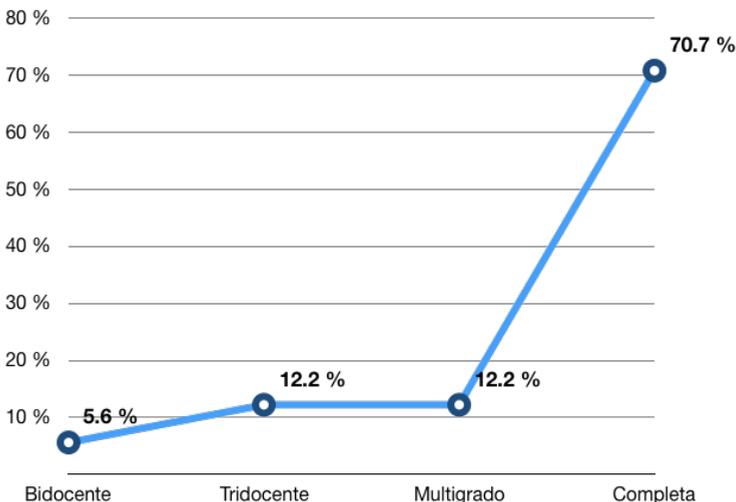


Figura 3.4. Tipo de escuela que atiende. Elaboración propia.

La figura 4, corresponde a los porcentajes de respuesta en la que los resultados obtenidos muestran que el 70.7% atiende el tipo de escuela de estructura completa, mientras que el 12.2% la escuela que atiende es de tipo tridocente, al igual que el 12.2% atiende escuela de tipo multigrado y el 5.6% atienden a escuelas de tipo bidocente.

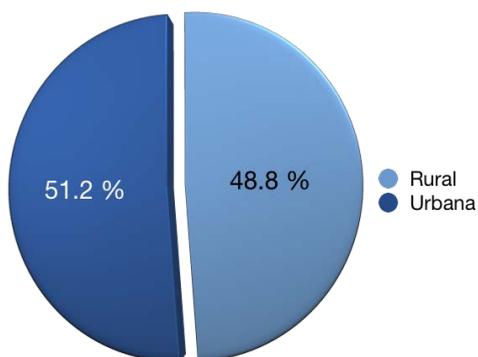


Figura 3.5. Ubicación de la escuela en la que labora. Elaboración propia.

Respecto a la ubicación de las escuelas, el 51.2% de los profesores encuestados respondieron que las escuelas que atienden se encuentran ubicadas en zonas urbanas, mientras que el 48.8% de las escuelas se encuentran en zonas rurales.

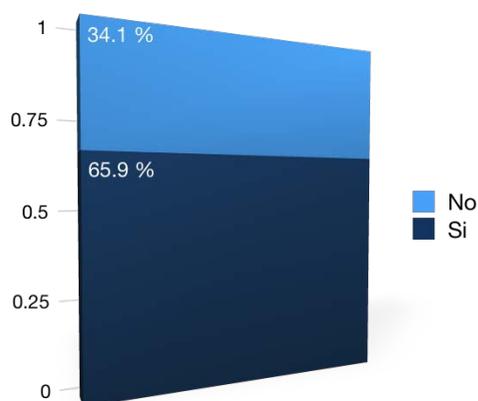


Figura 3.6. Atención a estudiantes bilingües en la institución de adscripción. Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico anterior, los resultados obtenidos demuestran que el 65.9% de los profesores atienden a estudiantes bilingües, y el 34.1% no atienden a estudiantes bilingües.

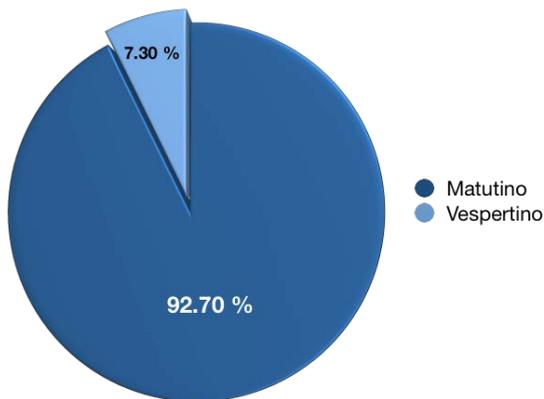


Figura 3.7. Turno horario de la escuela de adscripción. Elaboración propia.

Uno de los ítems que se incluyeron en la encuesta aplicada se refiere al turno que operan las escuela, en este caso el 92.7% de los profesores trabajan en el turno matutino y solamente el 7.3% en el turno vespertino.

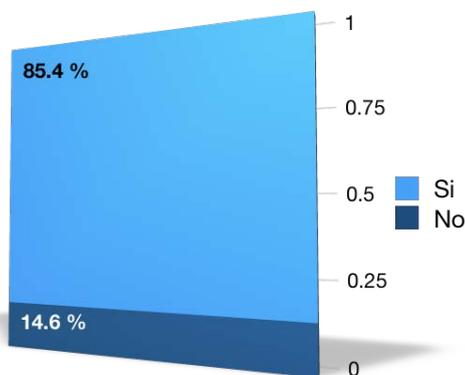


Figura 3.8. Hablante de lengua originaria. Elaboración propia.

Como se puede observar en el gráfico anterior, se encuestó a los profesores para conocer el porcentaje de profesores que hablan alguna lengua originaria,

respecto a lo anterior el 85.4% de los encuestados hablan alguna lengua originaria y el 14.6% no lo hacen.

### ¿A qué grupo étnico pertenece?

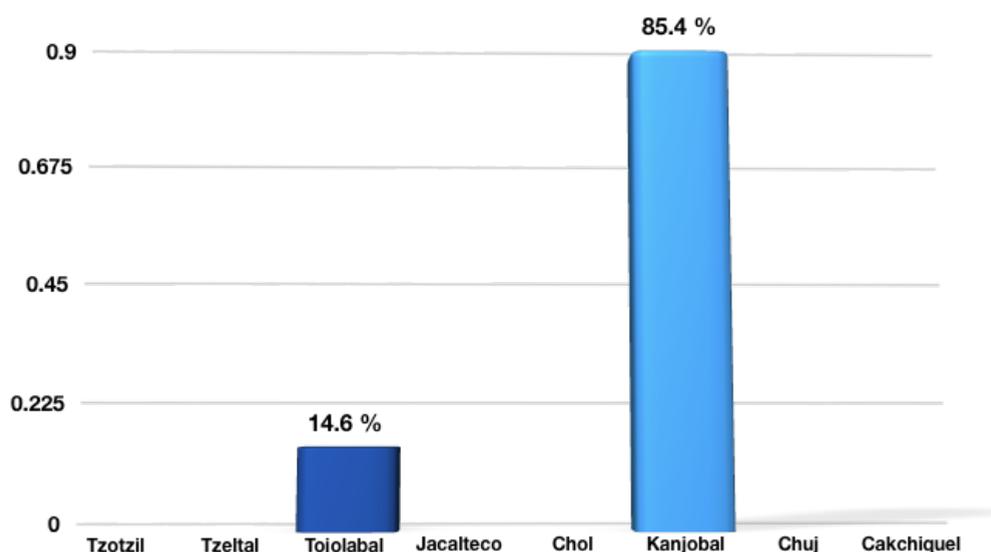


Figura 3.9. Grupo étnico al que pertenece. Elaboración propia.

En la figura 9 se plasman los resultados sobre los grupos étnicos a los que pertenecen los profesores encuestados, en este sentido, se refiere que el 85.4% pertenecen al grupo kanjobal y el 14.6% a la etnia tojolabal.

A continuación, se presentan los resultados que atienden a la segunda parte de la encuesta, que corresponde a una serie de preguntas sobre docencia y *pensamiento complejo*, en las cuales se incluyen interrogantes diversas que indagan sobre la práctica docente del profesor en el aula, en relación con la *complejidad* de la enseñanza, los procesos de enseñanza, la función del docente y los contenidos curriculares.

*Preguntas sobre docencia y pensamiento complejo*

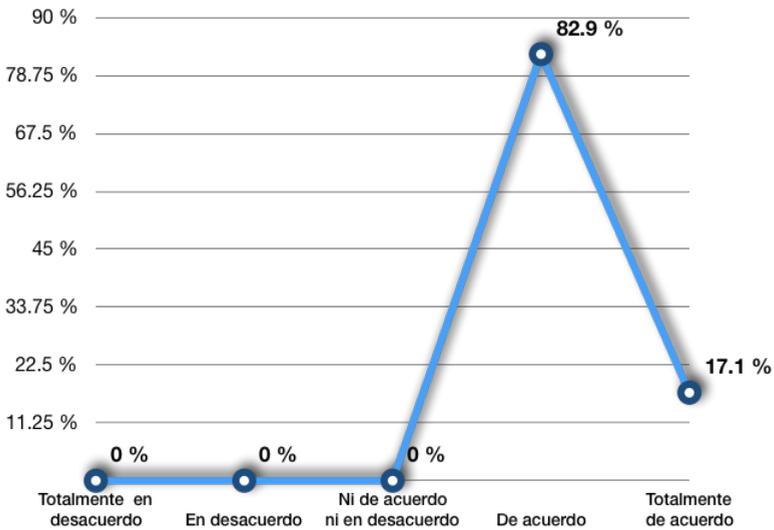


Figura 3.10. Importancia del desarrollo de competencias comunicativas en diversos medios.  
Elaboración propia.

En este caso observamos que el 82.9% de los profesores están de acuerdo con la afirmación que corresponde a la pregunta realizada, y el 17.1% están totalmente de acuerdo con la afirmación realizada.

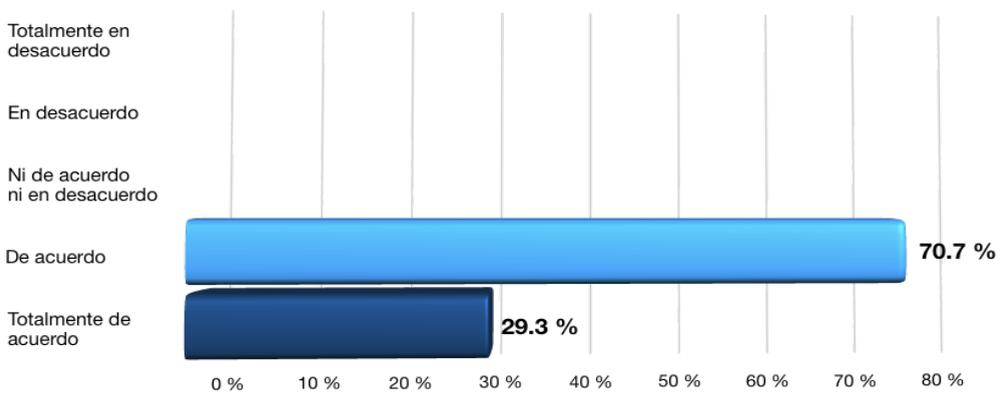


Figura 3.11. Opinión de los docentes sobre la importancia de aprender a aprender.  
Elaboración propia.

En esta gráfica 11, se muestra que el 70.7% de los docentes están de acuerdo en que el aprender a aprender es fundamental, y sólo el 29.3% están totalmente de acuerdo con esta aseveración.

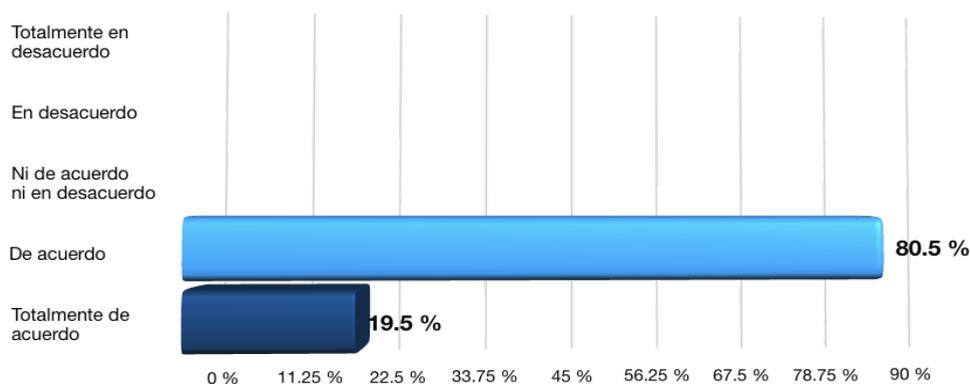


Figura 3.12. Opinión de los docentes sobre la importancia de conocer los diversos modelos y herramientas para la evaluación por competencias y aprendizajes complejos. Elaboración propia.

Respecto a la aseveración de la figura 12, el 80.5% de los profesores están de acuerdo en que es fundamental que conozcan los nuevos modelos y herramientas para la evaluación por competencias y apenas un 19.5% de ellos están totalmente de acuerdo.

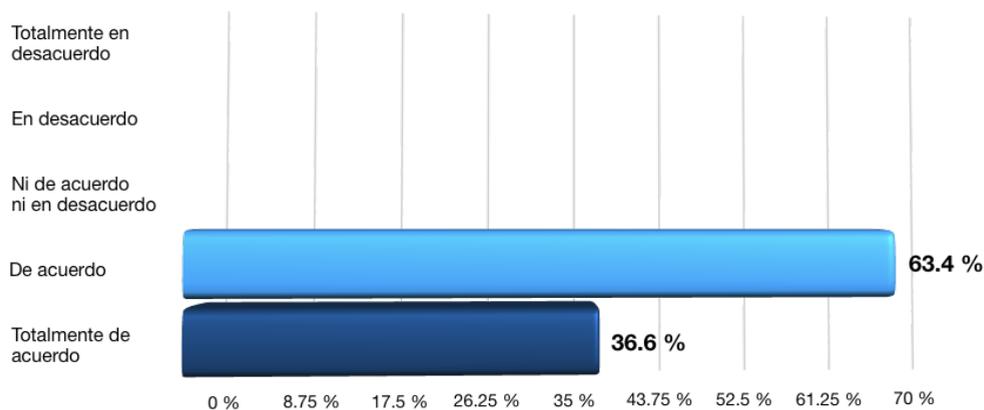


Figura 3.13. Opinión de los docentes sobre la importancia de poder desarrollar materiales para el aprendizaje complejo. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura anterior, el 63.4% de los encuestados están de acuerdo con que es fundamental el poder desarrollar materiales para el aprendizaje complejo y el 36.6% opinan que están totalmente de acuerdo.

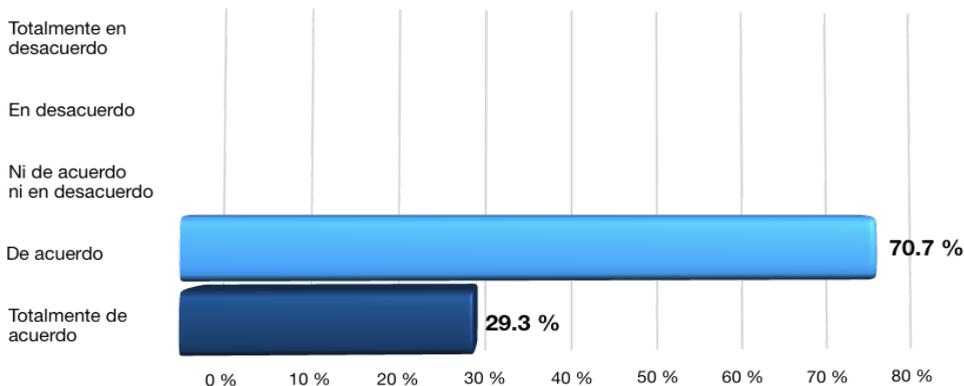


Figura 3.14. Opinión de los docentes sobre la importancia de aprender a desarrollar el pensamiento crítico, complejo y aprendizaje en ambientes de incertidumbre. Elaboración propia.

El 70.7% de los profesores están de acuerdo con que desarrollar el pensamiento crítico, creativo, complejo y aprendizaje en ambientes de incertidumbre es de vital importancia, y el 29.3% opinan que están totalmente de acuerdo, según los resultados que se muestran en la figura 14.

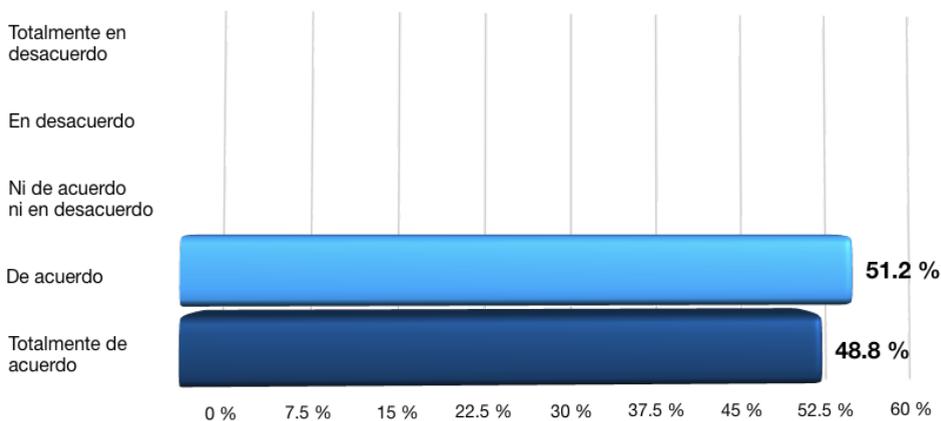


Figura 3.15. Opinión de los docentes sobre la importancia de aprender a diseñar experiencias de aprendizaje en ambientes reales. Elaboración propia.

En la figura 15, podemos observar que el 51.2% de los docentes están de acuerdo en que aprender a diseñar experiencias de aprendizaje en ambientes reales es fundamental, y el 48.8% están totalmente de acuerdo con esto.

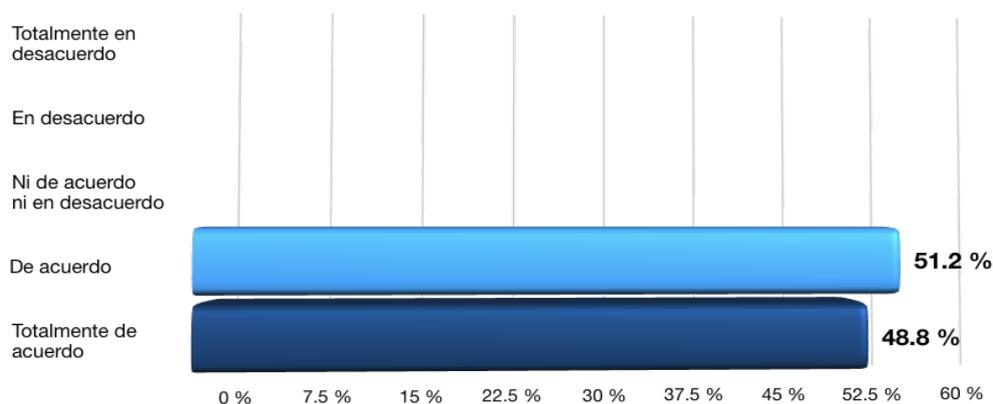


Figura 3.16. Opinión de los docentes sobre la importancia de saber conceptualizar sobre pensamiento creativo y complejo. Elaboración propia.

Tal como se muestra en la gráfica anterior, el 51.2% de los docentes están de acuerdo en que aprender a diseñar experiencias de aprendizaje en ambientes reales es fundamental, y el 48.8% están totalmente de acuerdo con esto.

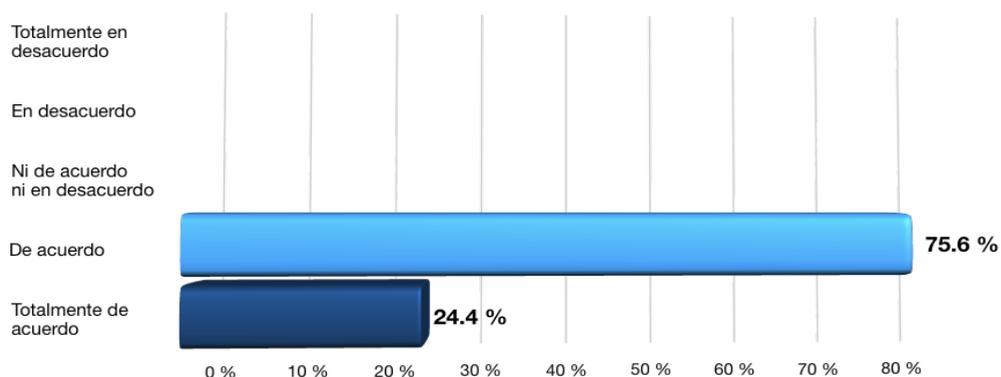


Figura 3.17. Opinión de los docentes sobre la importancia de la formación interdisciplinar. Elaboración propia.

Lo que podemos observar en la figura anterior es que el 75.6% de los encuestados están de acuerdo con que la formación interdisciplinar es importante, mientras que solamente el 24.4% se muestran totalmente de acuerdo en este aspecto.

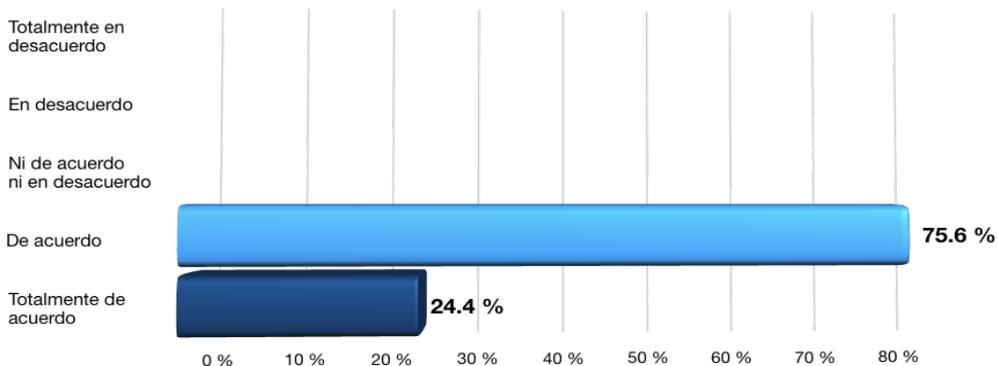


Figura 3.18. Opinión de los docentes sobre los procesos de inferencia en los alumnos y su relación con los conocimientos que se promueven en las aulas. Elaboración propia.

En este gráfico podemos observar que el 75.6% de los docentes encuestados están de acuerdo con que los procesos de inferencia de los alumnos se relacionan con los conocimientos que obtienen en las aulas, y solo un 24.4% están totalmente de acuerdo.

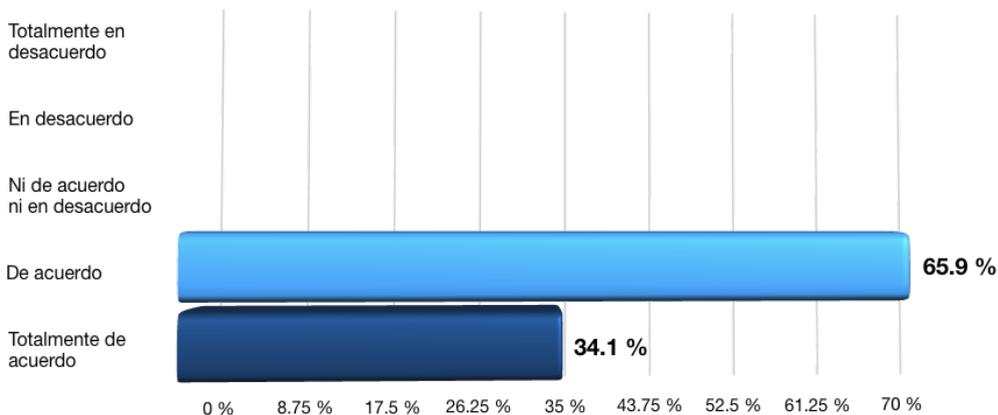


Figura 3.19. Opinión de los docentes sobre lo que se puede descubrir mediante la adquisición de conocimiento. Elaboración propia.

Respecto a la interrogante ¿los conocimientos conllevan a sus participantes a nuevos mundos desconocidos que están por descubrir?, se obtuvo que el 65.9% de los docentes están de acuerdo en que el conocimiento guía a los alumnos a descubrir nuevos mundos y el 34.1% están totalmente de acuerdo.

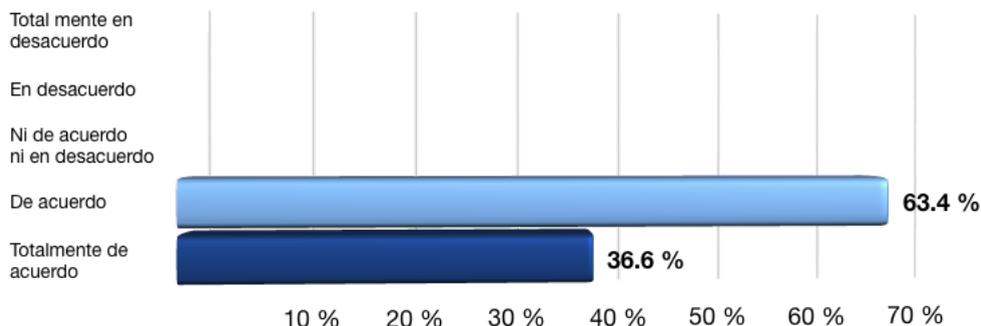


Figura 3.20. Opinión de los docentes sobre la complejidad de la comprobación de los aprendizajes. Elaboración propia.

Como podemos observar en esta gráfica, el 63.4% de los encuestados están de acuerdo con que los aprendizajes son complejos en cuanto a su comprobación y el 36.6% están totalmente de acuerdo.

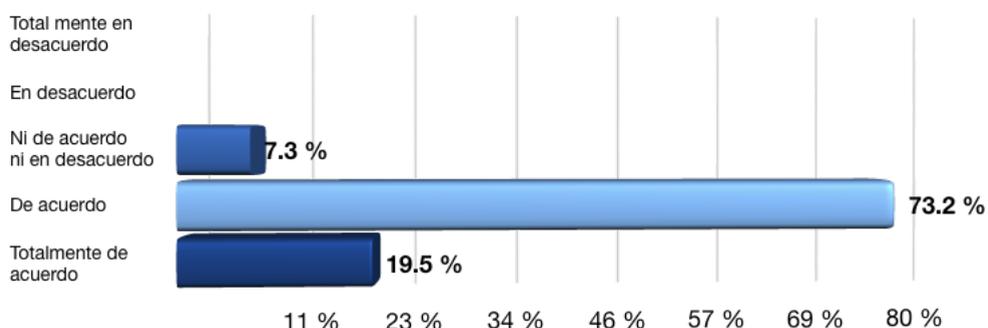


Figura 3.21. Opinión de los docentes sobre la complejidad de la enseñanza. Elaboración propia.

En la figura 21 podemos observar que el 73.2% están de acuerdo en que la *complejidad* de la enseñanza se refleja en el momento de estar frente a grupo, el 19.5% está totalmente de acuerdo con esto, y solamente el 7.3% de los encuestados no están de acuerdo ni en desacuerdo.

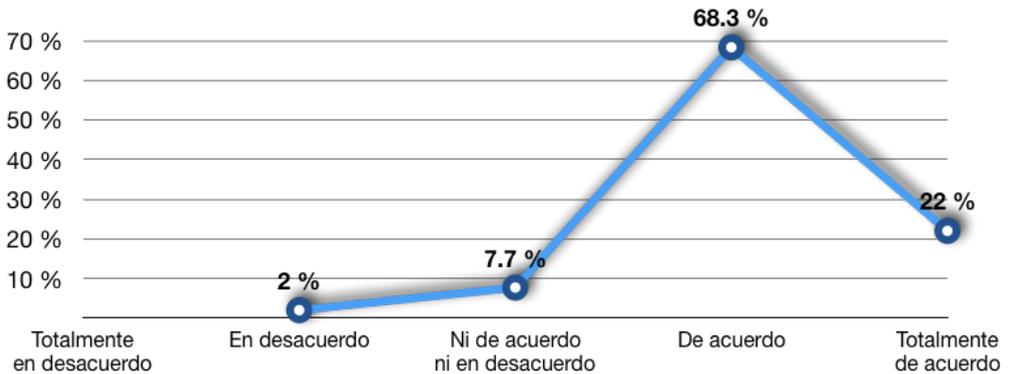


Figura 3.22. Opinión de los docentes sobre el cumplimiento de la simplicidad cultural de los contenidos curriculares. Elaboración propia.

En este gráfico se observa que el 68.3% de los docentes están de acuerdo con que los contenidos curriculares cumplen con una simplicidad cultural, el 22% está totalmente de acuerdo, el 7.7% ni de acuerdo ni en desacuerdo, un 2% en desacuerdo.

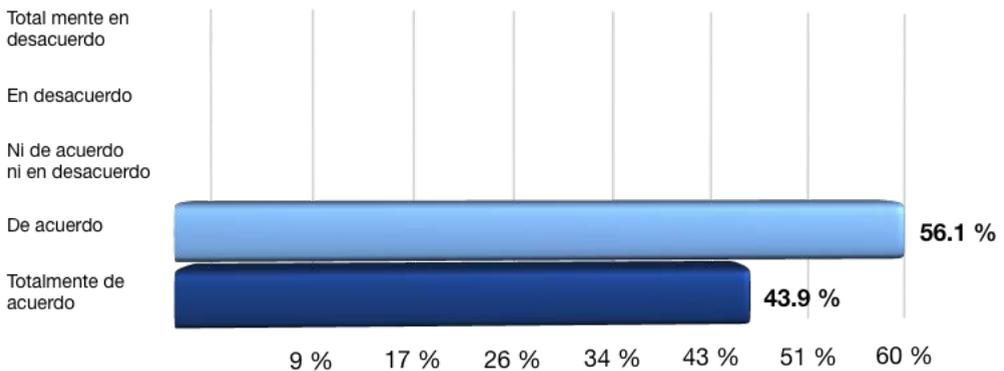


Figura 3.23. Opinión de los docentes sobre la comprobación a la que deben estar sujetos los conocimientos. Elaboración propia.

En esta gráfica se observa que el 43.9% de los encuestados están totalmente de acuerdo con que los conocimientos que promueve el profesor en el aula deben estar siempre sujetos a la comprobación, y el 56.1% están de acuerdo con dicha interrogante.

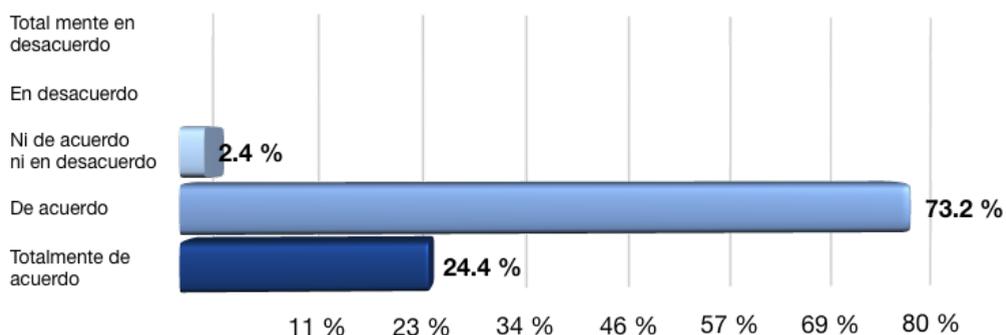


Figura 3.24. Opinión de los docentes sobre el sentido que tiene adquirir nuevos conocimientos.  
Elaboración propia.

Como podemos observar, el 2.4% de los encuestados no están de acuerdo ni en desacuerdo con el cuestionamiento sobre el sentido que posee que los alumnos aprendan determinados contenidos, el 73.2% están de acuerdo y por último el 24.4% están totalmente de acuerdo.

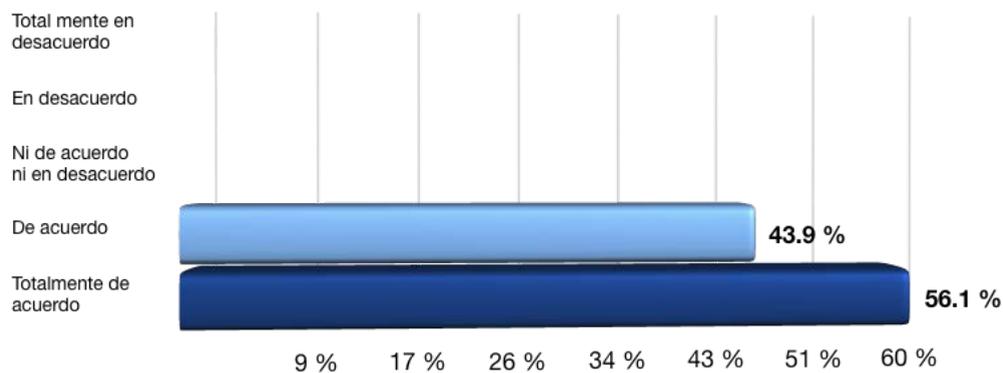


Figura 3.25. Opinión de los docentes sobre la importancia de la diversificación de la enseñanza.  
Elaboración propia.

Respecto a la interrogante sobre si la diversificación de la enseñanza es importante en el aula, el 43.9% de los docentes están de acuerdo y el 56.1% están totalmente de acuerdo.

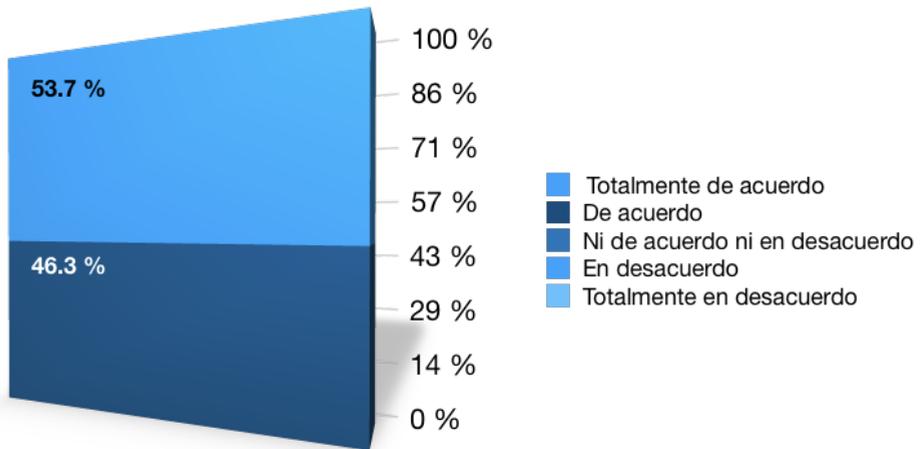


Figura 3.26. Opinión de los docentes sobre la importancia de las preguntas generadoras, como proceso de apertura en la micro enseñanza. Elaboración propia.

En el gráfico anterior, podemos observar que el 53.7% están totalmente de acuerdo con que las preguntas generadoras como proceso de apertura en la micro enseñanza son resultados de una reflexión profunda, y solamente 46.3% están de acuerdo.

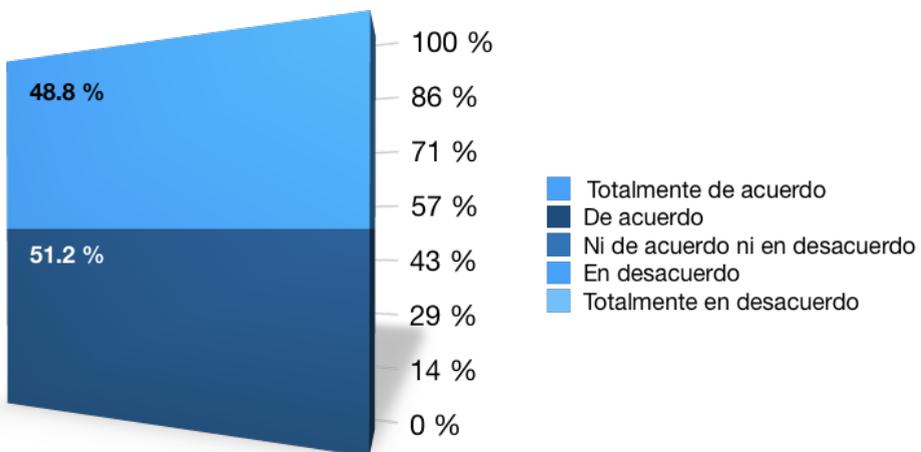


Figura 3.27. Opinión de los docentes sobre la importancia de la promoción del pensamiento crítico y reflexivo. Elaboración propia.

Al respecto de la pregunta ¿cuándo enseña lo hace promoviendo el pensamiento reflexivo y autocrítico?, se encontró que el 51.2% están de acuerdo y el restante 48.8% están totalmente de acuerdo.

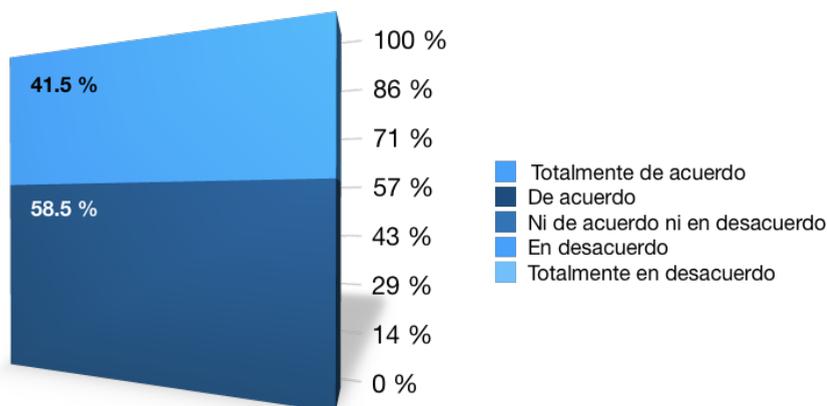


Figura 3.28. Opinión de los docentes sobre si los alumnos saben retro actuar respecto a los conocimientos universales. Elaboración propia.

En cuanto a la pregunta ¿Los alumnos saben retro actuar con lo que difieren de los conocimientos universales?, el 58.5% de los profesores están de acuerdo, mientras que el 41.5% están totalmente de acuerdo.

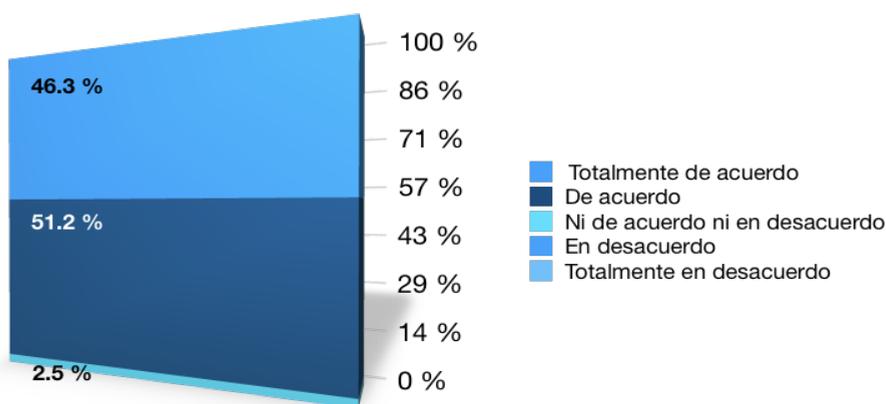


Figura 3.29. Opinión de los docentes sobre la intermediación de las representaciones. Elaboración propia.

De acuerdo con el cuestionamiento sobre si la visión del docente del mundo físico se hace mediante la intermediación de las representaciones, el 51.2% está de acuerdo, mientras que el 46.3% están totalmente de acuerdo y solamente el 2.5% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo.

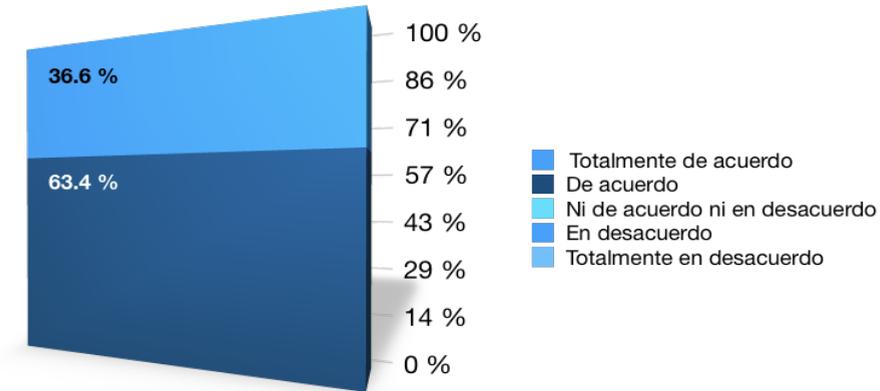


Figura 3.30. Opinión de los docentes sobre el contexto interpretativo que tienen los docentes respecto a los estudiantes. Elaboración propia.

Podemos observar en esta gráfica que un porcentaje alto de 63.4% están solamente de acuerdo con la pregunta realizada, mientras que el 36.6% están totalmente de acuerdo con esto.

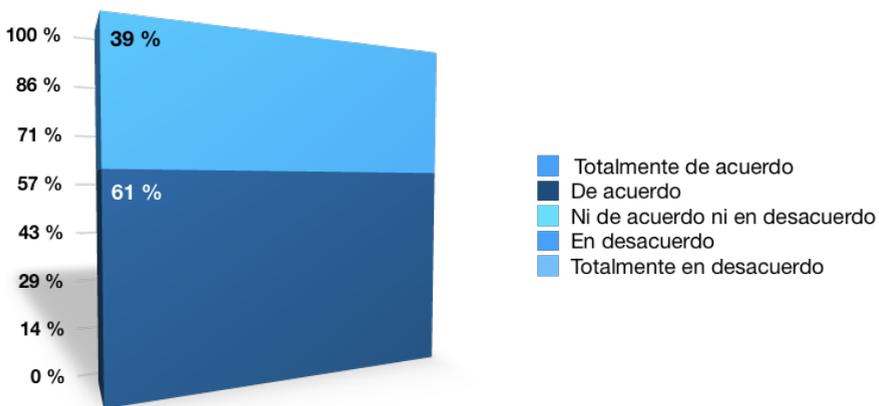


Figura 3.31. Opinión de los docentes sobre la importancia de promover el pensamiento complejo en las aulas. Elaboración propia.

Respecto a la necesidad de promover el *pensamiento complejo* en las aulas, el 61% de los encuestados están de acuerdo y el 39% están totalmente de acuerdo con la pregunta realizada.

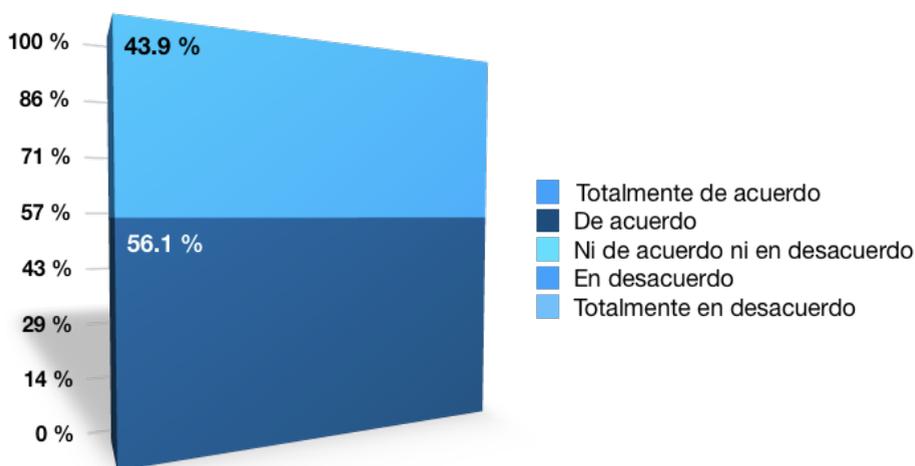


Figura 3.32. Opinión de los docentes sobre la construcción conjunta de los conocimientos.

Elaboración propia.

Por último, en la gráfica 32, se observan los resultados a partir de la interrogante sobre si la construcción conjunta de los conocimientos acerca a los individuos a un mundo integrador de saberes, sobre lo cual el 56.1% está de acuerdo y el 43.9% están totalmente de acuerdo.

### 3.3 Análisis

El enfoque de la complejidad apunta fenómenos importantes en la construcción del conocimiento actual. Como se ha mencionado anteriormente, el paradigma de la complejidad es una red de saberes que tiene por objetivo adoptar nuevos modelos teóricos, metodológicos y, por ende, una nueva epistemología del conocimiento, que permita a la comunidad científica elaborar teorías más ajustadas a la realidad. El objetivo de estas tareas es que el estudiante logre

integrar conocimientos, actitudes y habilidades en situaciones problemáticas nuevas, que le permitan hacer la transferencia de lo aprendido a las nuevas situaciones (García, 2004)

Mediante la obtención de los resultados en esta investigación, se puede observar que esta nueva epistemología, la de la *complejidad*, está presente en las prácticas de los docentes encuestados, por lo menos considerando las respuestas obtenidas.

Partiendo de la perspectiva de la *complejidad*, cada escuela, región y red de docentes tienen las características de un sistema complejo con variables o partes únicas, como su historia, cultura, comunidad, liderazgo, estudiantes, políticas, redes de comunicación, estructuras y recursos que los docentes deben considerar en su praxis y en su contexto.

Desde este supuesto, y considerando los resultados obtenidos, se puede observar que existen similitudes en la variable tipo de escuela; en dos de las categorías se encontró relación en el tipo de escuela, ya que el mayor porcentaje (70.7%), atienden escuelas de estructura completa, mientras que el 12.2% es de tipo tri-docente, otro 12.2% de tipo multigrado y un mínimo 5.6% es de tipo bidocente.

Por otra parte, considerando al contexto como una segunda variable, se hallaron diferencias importantes, ya que estas escuelas, en un porcentaje mayor (51.2%), se encuentran ubicadas en zonas urbanas, sin embargo, casi la mitad (48.8 %) se encuentran ubicadas en zonas rurales. Por lo cual, se puede determinar que, ni el tipo de escuela, ni la zona en la que se encuentran ubicadas, influyeron o mostraron diferencias relevantes en las concepciones que los docentes refieren en sus respuestas.

Por otra parte, se encontró que los profesores encuestados poseen características similares como son el grupo étnico al que pertenecen (85.4% Kanjobales y el 14.6% Tojolabales) y la lengua materna que manejan, pues los porcentajes proyectados lo confirman (85.4% hablan una lengua materna y el 14.6 solamente hablan español).

Estos resultados permiten, a la vez, inferir que se corresponden con la interrogante sobre si las escuelas en las que los profesores se encuentran adscritos,

atienden a estudiantes bilingües, donde el 65.9% de los profesores atienden a estudiantes bilingües y el 34.1% no atienden a estudiantes bilingües.

En este sentido, se propone que las variables anteriores tienen correspondencia unas con otras, y que, ciertamente, corresponden a un sistema complejo, pero que se encuentra articulado al contexto en el que se describe la investigación.

A continuación, en la segunda parte, se pudieron observar algunas coincidencias en los porcentajes más altos. Que están relativamente relacionados con la práctica docente que realizan.

Referente a la función que realizan, las concepciones de los profesores respecto a la importancia que tiene el desarrollo de competencias, al concepto de aprender a aprender, la elaboración de materiales y el conocimiento de modelos y herramientas para la evaluación por competencias son altas, especialmente en la valoración “De acuerdo”.

**Tabla 3.3. Praxis docente**

<b>ítem o interrogante</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>
<i>10. En mi función docente, el desarrollo de las competencias comunicativas en diferentes medios, es de vital importancia.</i>	17.1%	82.9%
<i>11. En mi función docente aprender a aprender es fundamental.</i>	29.3%	70.7%
<i>12. En mi función docente, conocer los diversos modelos y herramientas para la evaluación por competencias y aprendizajes complejos, es de vital importancia.</i>	19.5%	80.5%
<i>13. En mi función docente, poder desarrollar materiales para el aprendizaje complejo, es fundamental.</i>	36.6%	63.4%
<i>15. En mi función docente, aprender a diseñar experiencias de aprendizaje en ambientes reales, es fundamental.</i>	48.8%	51.2%

16. En mi función docente, saber conceptualizar sobre pensamiento creativo y complejo, es de vital importancia.	48.8%	51.2%
17. En mi función docente, la formación interdisciplinar es importante.	24.4%	75.6%

*Nota:* Ideas sobre la praxis docente; porcentajes de respuesta de las ideas sobre la función docente.

Se encontró interesante que, en los porcentajes de respuesta acerca de la función docente en cuanto al diseño de experiencias de aprendizaje en ambientes reales para promover el aprendizaje *in situ* y que, a su vez, influyen en cada uno de los estudiantes; y saber conceptualizar sobre pensamiento creativo y complejo, estuvieron equilibrados a comparación de los demás supuestos.

En materia de evaluación sobre su planeación didáctica y los resultados en los aprendizajes de los estudiantes, a partir de las interrogantes propuestas a los profesores, se puede intuir que se autoevalúan con cifras altas.

**Tabla 3.4. Planeación y resultados de aprendizajes**

<b>ítem o interrogante</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>
14. Aprender a desarrollar el pensamiento crítico, creativo, complejo.	29.3%	70.7%
18. ¿Los procesos de inferencia en los alumnos están relacionados a los conocimientos que se promueven en las aulas?	24.4%	75.6%
19. ¿los conocimientos conllevan a sus participantes a nuevos mundos desconocidos que están por descubrir?	34.1%	65.9%
20. ¿Los aprendizajes son complejos en cuanto a su comprobación?	36.6%	63.4%
21. La complejidad de la enseñanza, ¿se refleja en el momento de estar frente a grupo?	19.5%	73.2%

22. ¿Los contenidos curriculares cumplen con una simplicidad cultural?	22%	68.3%
23. ¿Los conocimientos que promueve en el aula deben estar siempre sujetos a la comprobación?	43.9%	56.1%
24. ¿Qué sentido posee que los alumnos aprendan determinados contenidos?	24.4%	73.2%
25. ¿La diversificación de la enseñanza es importante en el aula?	56.1%	43.9%
26. ¿Las preguntas generadoras como proceso de apertura en la micro enseñanza, son resultado de una reflexión profunda?	53.7%	46.3%
27. ¿Cuándo enseña lo hace promoviendo el pensamiento reflexivo y autocrítico?	48.8%	51.2%
28. ¿Los alumnos saben retro actuar con lo que difieren de los conocimientos universales?	41.5%	58.5%
29. ¿Toda la visión del docente del mundo físico se hace mediante la intermediación de las representaciones?	46.3%	51.2%
30. ¿Lo que conocen los alumnos es producto del contexto interpretativo de los docentes?	36.6%	63.4%
31. ¿Es necesario promover el pensamiento complejo en las aulas?	39%	61%
32. ¿La construcción conjunta de los conocimientos acerca a los individuos a un mundo integrador de saberes?	43.9%	56.1%

---

*Nota:* Autoevaluación sobre planeación y resultados en los aprendizajes de estudiantes

El porcentaje más alto de respuesta fue de los profesores que están de acuerdo con que, en su función docente, el desarrollo de las competencias comunicativas en diferentes medios, es de vital importancia con el 82.9%.

De la misma forma, se ponen en evidencia algunas relaciones que se han encontrado en la práctica pedagógica de los docentes como la capacidad que

tienen de abordar y manejar una problemática, así como proveer a los estudiantes de sentido común.

También se pudo confirmar, que una pequeña parte de los profesores se manifiestan indiferentes, al responder que no están de acuerdo ni en desacuerdo con las cuestiones *La complejidad* de la enseñanza, ¿se refleja en el momento de estar frente a grupo?, con un 7.3%, de la misma forma la interrogante ¿Los contenidos curriculares cumplen con una simplicidad cultural?, arrojó un 7.7%, sobre la pregunta: ¿Qué sentido posee que los alumnos aprendan determinados contenidos?, respondió el 2.4% y por último ¿toda la visión del docente del mundo físico se hace mediante la intermediación de las representaciones?, el 2.5%.

Así mismo, una mínima parte (2%), se mostró en desacuerdo, únicamente en el ítem con la interrogante ¿los contenidos curriculares cumplen con una simplicidad cultural? Lo anterior nos lleva a concluir que de todos los encuestados.

Sobre esta situación podemos deducir que la mayoría de los docentes en su práctica educativa procuran eliminar elementos innecesarios, es decir, eliminan lo obvio y añaden lo significativo en este proceso. Un dato relevante es que en ninguno de los ítems se obtuvieron respuestas que señalasen estar totalmente en desacuerdo, lo que demuestra que los docentes mantienen una actitud proactiva y propositiva respecto al enfoque de la *complejidad*.

A partir de lo anterior se deduce que las funciones, las cuales son factores determinantes para modificar conductas en el individuo y generar nuevas situaciones o experiencias de aprendizajes de acuerdo a sus habilidades y capacidades, durante el desarrollo del proceso educativo del educando, han ido evolucionando, por lo tanto se infiere a docentes conscientes de su función y comprometidos con la estructuración de los objetivos y los escenarios de la docencia en el aula.

A partir de esto, se observa que existe comprensión del trabajo académico en el aula, en su perspectiva curricular y didáctica y que, a partir de esta autoevaluación, se cuenta con resultados sobre el conocimiento del docente y su contexto escolar.

Por tanto, se puede inferir que, tal parece que los 3 retos planteados por Morin -el cultural, el sociológico y el cívico- se han ido encarando y logrando superar, en buena medida, a través de la profesionalización docente y en cuanto a la materia de la *complejidad*, pues, a decir de los resultados arrojados en esta investigación, se puede suponer que en la visión cultural, ha habido avances en el reconocimiento, el diálogo y la búsqueda de soluciones de manera conjunta entre culturas. En la cuestión sociológica, se puede decir que se van superando las barreras pues a partir de la sociedad del conocimiento, la información se ocupa para poder generar conocimiento. Por último, la democratización de la escuela y el conocimiento, que permite llegar al objetivo planteado.

La superación de estos retos permite ver a los docentes como profesionales preparados que hacen frente a los problemas que enfrentan en el día a día en su labor docente, además de visualizarlos como sujetos con una capacidad crítica.

Lo anterior pone de manifiesto que la escuela se ha transformado en una comunidad de aprendizaje donde confluyen diferentes elementos y que los docentes actuales toman en cuenta en su práctica educativa, elementos que le permiten diversificar su manera de enseñar, modificar sus estrategias, innovar y crear nuevas prácticas en el aula.

## CONCLUSIONES

La forma como la realidad es imaginada y pensada, proyecta consecuencias en la vida individual y social. La sociedad se organiza y actúa según un paradigma instaurado, en el sentido desde donde se perfilan los modos de pensar, sentir y actuar.

Consecuentemente, nuestra tradición occidental ha sido forjada bajo una racionalidad que responde al paradigma de lo simplificado que, desde la ciencia, afecta no sólo a la filosofía y la ciencia, sino que también a la vida práctica, es decir, a la ética, a la política y, por supuesto que también a la educación.

De esta forma, nuestra educación positivista, se coloca sobre unos conocimientos desconectados entre sí que privilegian la parte sobre el todo, saberes desvinculados del contexto donde se adquiere el real sentido y oficializando un proceso educativo que enseña a los educandos tempranamente y a lo largo de los años de educación formal a separar y diferenciar.

La promoción educativa actual de una inteligencia dividida, dinámica, disyuntiva y reduccionista, quebranta lo complejo del contexto habitado en fragmentos divididos y segmenta los problemas, divide lo que está unido, unidimensionaliza lo multidimensional. Está incapacitada para pensar en su multidimensionalidad, los problemas planetarios y, a medida que se vuelven más complejos los problemas, se vuelven más impensables. Asimismo, se muestra incompetente de considerar el espacio contextualizado y el complejo universal, la inteligencia cegada viene a ser maleable e irresponsable.

Así, la presencia absoluta de un saber curricular oficial fragmentado impide ordenar los conocimientos generando en los estudiantes una inteligencia ciega, dado que egresan con un conjunto de conocimientos destejidos que no los prepara para comprender la *complejidad* de la realidad y sus problemas, en un mundo donde los fenómenos están profundamente entrelazados, es decir, no hay un puente entre la escuela y la vida.

No obstante, como hemos venido señalando, en la comunidad científica ha ido surgiendo una concepción epistémica distinta que representa un reto a la visión clásica de racionalidad, ya que propone una perspectiva del saber y unos

ideales de racionalidad nuevos, que interpelan por unas ciencias sociales de nuevo tipo abogando por un diálogo de saberes y, consecuentemente, por una manera distinta de teorizar la educación, el currículum y la praxis del profesorado: el paradigma de la *complejidad*.

En este mismo sentido, al decir de los teóricos citados, a lo largo de este trabajo de investigación, la *complejidad* representa una figura paradigmática con alcances noológicos, cuyos principios supra lógicos instan a una reforma planetaria y, por supuesto, a una reforma educativa y nuevas figuras de pensar.

Pensar la realidad requiere que las disciplinas de estudio que conforman el currículum -el recorrido educativo- se integren y se organicen en un esfuerzo que permita obtener cuotas de saber cuantitativa y cualitativamente pertinentes para hacer frente a una sociedad compleja.

En la actualidad, el desarrollo del conocimiento cuestiona la forma tradicional simplificada -reductora y disyuntiva- en que ha devenido el sistema educativo y su expresión concreta en el currículum escolar. Las parcelas de un saber destejido resultan insuficientes para dar respuesta al complejo mundo de hoy, por lo que el conocimiento debe dejar de ser comprendido de manera desorganizada.

El planteamiento original de este trabajo de investigación instaba la disposición de comprender las concepciones y creencias que tienen los docentes de educación básica de la Meseta Comiteca Tojolabal respecto a la educación y la praxis docente a partir del paradigma de la *complejidad*, mediante la hipótesis de que los docentes de educación básica de la Meseta Comiteca Tojolabal conciben que el *pensamiento complejo* es una estrategia cognitiva que da sustento a su praxis docente y permite el desarrollo de un razonamiento crítico y transdisciplinario en su quehacer educativo.

Los resultados presentados en el apartado anterior, nos dejan ver que en efecto, los docentes conciben al *pensamiento complejo* como una estrategia cognitiva que da sustento a su praxis y que va en ascenso, lo que nos permite comprobar la validez de la hipótesis. Cabe destacar además, que entran en juego otros conceptos relacionados con el *pensamiento complejo*, tales como el pensa-

miento crítico, computacional, entre otros; que son conceptos que se comienzan a manifestar de manera recurrente en el discurso de los docentes.

Junto con lo anterior, se puede afirmar que la praxis docente queda expresada en términos distintos a partir de la reconfiguración laboral implicada en la reorganización curricular para un *pensamiento complejo*. En este sentido, la división social del trabajo que representa una escisión tecnocrática entre quienes tienen el rol de basar su trabajo mayoritariamente en el pensar, por un lado y quienes tienen el rol de basar su accionar fundamentalmente en el hacer, por otro lado se desvanece por la necesidad de un docente estratega que cumpla la función de concebir y ejecutar una estructuración organizativa del currículum a partir de las mediaciones pedagógicas transdisciplinarias posibilitadoras para la comprensión de la *complejidad* de los problemas.

Entonces, por definición, la praxis docente debe estar adjetivada como dialógica y estratégica, aludiendo a la doble dimensionalidad referida y encaminada a reformar, mediante la reforma de las mentes, la transformación del pensamiento y de la educación desde una lógica marcadamente realista que le permita desempeñar un rol protagónico en la era del conocimiento.

Por último, no es posible una reforma de la educación y una reforma del profesorado, sin orientar todos los esfuerzos al fortalecimiento del docente para revalidar su protagonismo social y de esta manera situarlo al frente de las políticas de reconstrucción de los saberes y los conocimientos.

De acuerdo con lo anterior, la metamorfosis de la educación en México y la fundación de la nueva escuela mexicana debe fundarse en la creación de condiciones para reformar el espíritu de los docentes y aquí es preciso preguntarnos ¿quién educará formalmente a los docentes en temas de *pensamiento complejo*?

Pues cuando la formación del profesorado se reduce a capacitaciones muy específicas y relativamente descontextualizadas y sin mayor conexión con las transformaciones en el conocimiento del conocimiento y sus derivaciones políticas, éticas, el resultado no es el esperado. La formación profesional de los docentes debería revalorar la relevancia de que tiene la reflexión y crítica de rigor filosófico, histórico y epistémico, no de talante mecanicista.

Por otra parte, a la luz de los postulados del *pensamiento complejo*, no es posible una reforma rupturista de la educación si no se provoca también un cambio de paradigma, una evolución del pensamiento, cuyos primeros pasos implican una ecología de la inteligencia, una inteligencia general, ecologizar el pensamiento y ordenar la mente. Tampoco es posible una reforma del pensamiento sin el despertar de una nueva sensibilidad profesional que devenga en una praxis docente autónoma, estratégica y dialogante que reinterprete la estructura y organización curricular y las figuras de las actuales divisiones sociales del trabajo educativo que, en tanto imponen su carácter a la actuación docente, lo proletarizan al controlar técnica e ideológicamente su trabajo.

Entonces, en el marco de la necesidad de una reforma integral podemos revisar la respuesta a la pregunta hecha anteriormente y la respuesta tendrá que plantearse en el sentido de que no debemos caer en el determinismo teórico siempre parcial que considera que los espíritus son producto de las circunstancias y de la educación y por tanto, los sujetos que logran cambiar su forma de pensar, lo logran gracias al contexto y a una educación modificada *per se*; pues en realidad son muchos los factores que inciden en un cambio radical (Arnaudo, 2013).

La reforma de la sociedad es causada y causante por la reforma de las escuelas que a su vez son causadas y causantes por la reforma del pensamiento de los educadores. Reformas del pensamiento que invitan a pensar las transformaciones educativas de manera revolucionaria más allá del terreno de la certidumbre de las tradicionales reformas educativas que padecen de una lógica idealista, que en su devenir descendente y lineal destierran el desorden, el caos y el ruido de su formal programa de acción, controlando técnica e ideológicamente la realidad y a quienes habitan ella.

Al mismo tiempo, es preciso señalar la *complejidad* del docente al momento de estar frente a un grupo de estudiantes, ya que no solo se enfrenta, según Durán (2010), al proceso educativo exclusivamente con su imagen social, sino con sus condiciones económicas, culturales, filosóficas que adquiere de una comunidad o colectividad.

El docente debe transformarse y adquirir una conciencia social de su realidad como sujeto que piensa, analiza y ejecuta en el proceso educativo, para no hacer sus actividades de forma incompleta o en la imposición de su visión del mundo a los alumnos, aunque en la cotidianidad de las aulas se suscita todo lo contrario (Romero, 2003).

El profesorado debe partir de la simplicidad cultural, es decir, hay que eliminar los elementos innecesarios, para lograr la minimización de la expresión, considerándola como una manera de asumir el pensamiento humano, desde la *complejidad*.

Según el arquetipo de la *complejidad*, se busca comprender cómo se desenvuelven contextos que consientan la coyuntura entre diversos contextos intangibles, sociales y culturales. La discusión sobre la interculturalidad incluye campos de abstracción y de mediación que sobrepasan gradualmente el carácter emergente del problema de inserción de lo que significa convivir con otras culturas, y por ende, el problema de la migración o de la lucha contra el racismo iniciado esencialmente en Norteamérica, por sí incipiente, o la especulación sobre las diferencias étnicas y culturales en las sociedades complejas.

Hoy las ciencias humanas, se identifican por la crisis de las dilucidaciones sencillas. Cuestiones supuestamente marginales como la vacilación, el desconcierto, la refutación, la diversidad, la dificultad, entre otros, componen la problemática primordial del discernimiento científico. Y el conflicto de comprensión entre los diversos sujetos sociales instala la necesidad de confeccionar nuevas clases teóricas que admiten vislumbrar la especificidad y la correlación entre diversos puntos de vista (Barroso, 1991).

En este aspecto, es posible hallar contribuciones importantes en la obra de Gregory Bateson respetado hoy como uno de los más importantes estudiosos de la distribución social, quien planteaba una nueva forma de ver el mundo, una nueva epistemología. Bateson fue precursor de un posible cambio del paradigma esencial de la ideología occidental, formulada con base en nociones muy simples, un enfoque del mundo adecuado para vislumbrar los problemas vigentes y para estimar los equívocos en nuestro concepto de género humano y de la naturaleza.

El devenir histórico de la humanidad en el campo de la construcción del conocimiento nos muestra el interés del ser humano por descubrir los diversos fenómenos implicados en la interacción entre sujeto, realidad, procesos sociales y culturales, lo cual siempre ha sido objeto de preocupación por parte de los actores de la ciencia. Es momento de que los docentes estén al frente de esta revolución.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, L; Pérez, C; y Lara R. (2019). Las tareas problematizadoras como propuesta para el desarrollo del pensamiento complejo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(2), 75-83.
- Araya, V; Alfaro, M; y Andonegui, M (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas, *Laurus*, 13(24), 76-92.
- Arboleda, A. (2018). La escuela bajo los preceptos de la teoría del caos: Incertidumbre, caos, complejidad, lógica difusa y bio aprendizajes. *Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 6(1), 1-9.
- Arjona, J; y Gámiz, V. (2013). Revisión de opciones para el uso de la plataforma Moodle en dispositivos Móviles. *Revista de Educación a Distancia*, (37), 1-15
- Arnaudo, F. (2013). Teorías de la plusvalía en Marx. *Revista Cultura Económica*, 31 (86), 43-49
- Ávila, J. (2018). Emergencia y concurrencia de emociones en el proceso formativo del profesorado de matemáticas. *Transformación*, 14(2), 236-251
- Barroso, E. (1991). *Respuesta educativa ante la diversidad*. Salamanca: Amarú.
- Bezanilla, M; Poblete, M; Fernández, D; Arranz, S; y Campo, L. (2018). El pensamiento crítico desde la perspectiva de los docentes universitarios. *Estudios Pedagógicos*, 44(1), 89-113.
- Blaya, C; y San Fabián, J. (Eds.). (2018). Formación para el Pensamiento Crítico y el Compromiso Social en la Universidad, *Aula Abierta* 47(4), 381-382.

- Castellanos, G; y Lukomski, A. (2019). Epistemologías alternativas como herramienta utópica para comprender el territorio desde un enfoque emergente, policéntrico y complejo. *AUS [Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad]*, (26), 16-21.
- Cilliers, P. (2001). Boundaries, hierarchies and networks in complex systems. *International Journal of Innovation Management*, 5(02), 135-147.
- Cilliers, P. (2005). Complexity, deconstruction and relativism. *Theory, Culture & Society*, 22(5), 255-267.
- Ciurana, E. (2008). *Introducción a la filosofía de las ciencias sociales*. Manizales: Universidad Católica de Manizales.
- Contreras, J. (1991). El sentido educativo de la investigación. *Cuadernos de Pedagogía*, (196), 61-67.
- Chaiklin, S; y Lave, J. (Eds.). (1996). *Understanding practice: perspectives on activity and context*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Davis, B; y Sumara, D. (2006). *Complexity and education: inquiries into learning, teaching, and research*. New Jersey: LEA.
- Dewey, J. (1904). *The educational situation, No. 3*. Chicago: University of Chicago Press.
- Díaz, J. (2018). Tendencias epistemológicas en torno a la acción navegante del sujeto. *Espiral (Guadalajara)*, 25(72), 9-34
- Durán, M. (2010). Bienestar psicológico: el estrés y la calidad de vida en el contexto laboral. *Revista Nacional de Administración*, 1(1), 71-84.
- Durand, C. (2018). Modo del no saber, una reflexión respecto del pensamiento de Niklas Luhmann, en el contexto de la ecología y la sociedad: (Puntos de unión para un mundo posible). *Alegatos-Revista Jurídica de la Universidad Autónoma Metropolitana*, 32(99), 221-236.
- Engeström, Y; Miettinen, R; y Punamäki, R. (Eds.). (1999). *Perspectives on activity theory*. EUA: Cambridge University Press.

- Ericsson, K. (2002). Attaining excellence through deliberate practice: insights from the study of expert performance. En M. Ferrari (Ed.), *The educational psychology series. The pursuit of excellence through education* (pp. 21–55). EUA: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Estrada, A. (2018). El pensamiento complejo y el buen vivir como epistemes emergentes para comprender la formación docente desde la diversidad. *Revista Arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*, 34(2), 221-35.
- Estrada, A. (2018). Pensamiento complejo y desarrollo de competencias transdisciplinarias en la formación profesional. *Revista Científica RUNAE*, 2(1), 177-193.
- Fenwick, T. (2010). Re-thinking the “thing” sociomaterial approaches to understanding and researching learning in work. *Journal of workplace learning*, 22(1/2), 104-116.
- Flores, L. (2008). Posiciones y orientaciones epistemológicas del paradigma de la complejidad. *Cinta de Moebio*, (33), 195-203.
- Flores, V. (2015). Metacognición y educación liberadora: “Componentes esenciales para la formación integral en educación primaria”. *Dialógica: Revista Multidisciplinaria*, 12(2), 4-17.
- Freire, P. (1982). *Cartas a Guinea-Bissau. Apuntes de una experiencia pedagógica en proceso*. México: Siglo XXI Editores
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía : Saberes necesarios para la práctica educativa*. México: Siglo XXI Editores
- García, J; Hernández, O; Benítez, M; y Pelayo, V. (2018). Internacionalización e Interculturalidad como Estrategias de Innovación Educativa en la Educación Superior. *Journal CIM*, 6(1), 2370-2377
- García, N. (2004). *Diferentes, Desiguales y Desconectados, Mapas de la Interculturalidad*. Barcelona: Gedisa Editorial
- García, Y; y Villegas, C. (2019). Los procesos de pensamiento en la educación para la incertidumbre. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 22(2), 2278-2301.

- Ginsburg, F; Rapp, R; y Reiter, R. (Eds.). (1995). *Conceiving the new world order: The global politics of reproduction*. California: University of California Press.
- Giroux, H. (1985). Teachers as transformative intellectuals. *Social Education*, 49(5), 376-79.
- Giroux, H. (1990). *Los profesores como intelectuales*. Barcelona: Paidós.
- Gómez, P. (1996). La construcción de la antropología compleja. Etapas y método. *Gaceta de Antropología*, (12), 1-11
- Guachilema, M; Hurtado, F; Torres, L; y Castillo, N (2018). Formación por competencias: reto actual de la Universidad Ecuatoriana. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9(1), 141-150.
- Gutiérrez, A. (2012). *Las prácticas sociales: una introducción a Pierre Bourdieu*. Buenos Aires: Eduvim.
- Gutiérrez, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología*, (1), 111-122.
- Larraguivel, R. (1983). Reflexiones sobre la realidad del currículum. *Perfiles Educativos*, (22), 65-77.
- Lorenzon, A; y Gallardo, M. (2019). Educación para la comprensión humana. *Revista Educação em Questão*, 57 (53), 1-18
- Luengo, E. (2018). *Las vertientes de la complejidad: Pensamiento sistémico, ciencias de la complejidad, pensamiento complejo, paradigma ecológico y enfoques holistas*. México: ITESO.
- Maldonado, C. (2018). Seis tesis sobre complejidad y salud. *Revista Salud Bosque*, 8(1), 5-7.
- Marín, G; Gómez, L; y Guzmán, S. (2019). Proyecto de intervención cognitiva, afectiva y social, para la mejora de los procesos formativos del licenciado en educación. *Revista Boletín Redipe*, 8(2), 72-81.
- McCool, S; Freimund, W; y Breen, C. (2019). Beneficios del pensamiento complejo. En *Gobernanza y gestión de áreas protegidas*. EUA: ANU Press.

- Mora, R; y Arias, B. (2018). La organización del conocimiento como proceso: la movilización del conocimiento. *Liinc em Revista*, 14(2), 199-212.
- Moreno, F. (2009). *Teoría de la instrucción vs. Teoría del aprendizaje significativo: contraste entre J. Bruner y D. Ausubel*. Madrid: El Cid Editor.
- Morin, E (2007). Complejidad restringida y complejidad generalizada o las complejidades de la complejidad. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 12 (38), 107-119.
- Morin, E; Ciurana, R y Motta, R. (2002). *Educación en la era planetaria*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Francia: Unesco.
- Morin, E. (2000). *La mente bien ordenada*. Barcelona: Seix Barral.
- Morin, E. (2004). La epistemología de la complejidad. *Gazeta de Antropología*, (20), 1-14
- Morrás, Á. (2014). Aportaciones del conectivismo como modelo pedagógico post-constructivista. *Propuesta Educativa*, (42), 39-48.
- Morris, C y Maisto, A. (2005). *Introducción a la Psicología*. EUA: Pearson Educación.
- Motta, R (2002). Complejidad, educación y transdisciplinariedad. *Polis, Revista Latinoamericana*, (3), 1-20
- Moyano, V; Sandoval, J; y Patiño, E. (2018). El pensamiento complejo desde la enseñanza de la Lógica Matemática. *Roca: Revista Científico-Educativa de la provincia de Granma*, 14(4), 169-181.
- Nascimento, L; y Rodríguez, I. (2018). La lectura hipertextual como caso del modo de pensar complejo. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 6(2), 37-45.
- Nilsook, P; y Wannapiroon, P. (2014). International distance consulting via web conferencing. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 9 (4), 60-64.
- Nowotny, H. (2003). Democratising expertise and socially robust knowledge. *Science and Public Policy*, 30(3), 151-156.

- Paz, U. (2018). Pensamiento complejo: Un aporte a la calidad del servicio en hoteles colombo-venezolanos. *Revista Interdisciplinaria de Investigación*, 2(3), 70-90.
- Peña, J. (2018). Transformación del Docente desde el Pensamiento Complejo. *Revista Scientific*, 3(7), 211-230.
- Peres, A. (2006). *Quantum theory: concepts and methods*. New York: Kluwer Academic Publisher
- Pinargote, I; y Ramírez, I. (2018). Las TIC fortalecen las competencias investigativas y el desarrollo del pensamiento en niños de 3 a 5 años. *Journal of Research, Education and Society*, 2(2), 13-21.
- Piraquive, E. (2018). Pensamiento complejo como medio para la configuración de formas de ruralidad. *Boletín Semillas Ambientales*, 12(2), 78-81.
- Ramos, M. (2019). Acerca de la categoría sociedades humanas complejas. *Trabajo social*, 21(1), 241-253.
- Rodríguez, A. (2019). Desde la filosofía hacia el pensamiento emergente en el desarrollo de los procesos investigativos. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonia*, 4(7), 262-279.
- Rodríguez, M. (2019). Pensamiento reflexivo para el desarrollo y perfeccionamiento de habilidades superiores de pensamiento. *Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 6(3), 127-136.
- Rodríguez, R. (2019). Sistema dinámico de aprendizaje en la integración de saberes. *Opción*, (34), 1337-1357.
- Romero, C. (2003). Pluralismo, multiculturalismo e interculturalidad. *Educación y Futuro: Revista de Investigación Aplicada y Experiencias Educativas*, (8), 11-20.
- Rzondzinski, D. (2019). El aprendizaje de la relación terapéutica en el Máster de espiritualidad y psicoterapia. *Sophia*, 15(1), 60-72.
- Serrano D. (1995). *Las formaciones parasintéticas en español*. Madrid, España: Arco/Libros.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.

- Siemens, G. (2012) Learning analytics: envisioning a research discipline and a domain of practice. *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge*, (1), 4-8.
- Sotolongo, P; y Delgado, C. (2006). La complejidad y el diálogo transdisciplinario de saberes. *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*. Buenos Aires: Clacso
- Terrones, A. (2018). Pensamiento dominante, educación y medios de comunicación. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (24), 313-336.
- Tobón, S; y Tobón, B. (2018). Evaluación del Desempeño Docente en México: Del Proyecto de Enseñanza al Proyecto Formativo. *Atenas*, 1(41), 18-33.
- Torrealba, C; Pérez, P; y Castillo, N. (2018). El pensamiento complejo y la trans-complejidad: visión emergente en el desarrollo de un enfoque epistemológico en la investigación educativa. *Revista Arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*, (33), 139-154.
- Torres, Á; Yépez, M; y García, N. (2019). El proyecto integrador de saberes una oportunidad para aprender a aprender. *Revista Digital de Educación Física*, (57), 62-77.
- Torres, L; y Vargas, G. (2018). *Pensamiento complejo y sistémico*. Bogotá: Universidad del Bosque.
- Valencia, J; Tapia, S; y Olivares, S. (2019). La simulación clínica como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de medicina. *Investigación en Educación Médica*, 8(29), 13-22.
- Vallejo, D; y Orozco; J. (2018). Algunas implicaciones del pensamiento Nietzscheano para las organizaciones y administración. *Universidad y Empresa*, 20 (35), 197-219.
- Velducea, W; Uribe, R; y Valenzuela, M. (2019). Estrategias de intervención y pensamiento complejo en la formación universitaria: revisión sistemática. *Revista Publicando*, 6(20), 5-11.
- Vygotsky, L. (1987). *Imaginación y creación en la edad escolar*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### TABLAS

Tabla 2.1: Revistas REDALyC .....	78
Tabla 2.2: Editores de libros .....	79
Tabla 3.3: Praxis docente .....	103
Tabla 3.4: Planeación y resultados de aprendizajes .....	104

### FIGURAS

Figura 1.1: Ser biopsicosocial .....	43
Figura 1.2: Entorno del ser biopsicosocial .....	45
Figura 1.3: Procedimiento mental de la información .....	46
Figura 1.4: Proceso de aprendizaje individual y social .....	49
Figura 1.5: Conocimiento aplicado sobre estructuras mentales previas .....	49
Figura 1.6: Entorno del proceso de aprendizaje individual y social .....	52
Figura 1.7: Estímulo-respuesta .....	52
Figura 1.8: Entorno del proceso de aprendizaje individual y social (conductismo) .....	55
Figura 1.9: Conectivismo, aprendizaje para la era digital .....	56
Figura 1.10: Procesamiento mental de la información .....	57
Figura 1.11: Autoridades, instituciones, organizaciones .....	59
Figura 2.1: Brechas en México .....	61
Figura 2.2: Rubros, prioridades y entidades para la reducción de brechas en México .....	62
Figura 2.3: Población en México .....	63
Figura 2.4: Población de los estados de la región sur-sureste por género ...	63
Figura 2.5.- Evolución población de México 2015-2050 .....	64
Figura 2.6: Distribución poblacional de México en 2015 .....	65
Figura 2.7: Edad y generaciones digitales .....	65
Figura 2.8: Generaciones digitales y envejecimiento .....	66

Figura 2.9: Línea del tiempo de la evolución de la sociedad según los cambios tecnológicos .....	67
Figura 2.10: Línea del tiempo de la evolución de la sociedad de la información según modalidades de aprendizaje con el uso de TIC .....	68
Figura 2.11: Línea del tiempo según la oferta académica propuesta por el CRESUR .....	70
Figura 2.12: Índice del desarrollo de TIC en 2016 para Latinoamérica y el Caribe .....	72
Figura 2.13: Estudiantes en escuelas normales .....	74
Figura 2.14: Personal de las escuelas normales .....	75
Figura 2.15: Media de costos de estudiar un posgrado PNPC con temas educativos .....	75
Figura 2.16: Posgrados PNPC con temas educativos .....	76
Figura 2.17: Cuerpos académicos de escuelas normales .....	76
Figura 2.18: Tiempo de dedicación de personal académico de las escuelas normales .....	77
Figura 2.19: Grado académico de los profesores de las escuelas normales .....	77
Figura 2.20: Pirámide poblacional de estado de Chiapas .....	80
Figura 2.21: La educación en el estado de Chiapas .....	81
Figura 3.1: Género .....	85
Figura 3.2: Rango de edad.....	85
Figura 3.3: Zona escolar de adscripción .....	86
Figura 3.4: Tipo de escuela que atiende .....	86
Figura 3.5: Ubicación de la escuela en la que labora .....	87
Figura 3.6: Atención a estudiantes bilingües en la institución de adscripción .....	87
Figura 3.7: Turno horario de la escuela de adscripción .....	88
Figura 3.8: Hablante de lengua originaria .....	88
Figura 3.9: Grupo étnico al que pertenece .....	89

Figura 3.10: Importancia del desarrollo de competencias comunicativas en diversos medios .....	90
Figura 3.11: Opinión de los docentes sobre la importancia de aprender a aprender .....	90
Figura 3.12: Opinión de los docentes sobre la importancia de conocer los diversos modelos y herramientas para la evaluación por competencias y aprendizajes complejos .....	91
Figura 3.13: Opinión de los docentes sobre la importancia de poder desarrollar materiales para el aprendizaje complejo .....	91
Figura 3.14: Opinión de los docentes sobre la importancia de aprender a desarrollar el pensamiento crítico, complejo y aprendizaje en ambientes de incertidumbre .....	92
Figura 3.15: Opinión de los docentes sobre la importancia de aprender a diseñar experiencias de aprendizaje en ambientes reales .....	92
Figura 3.16: Opinión de los docentes sobre la importancia de saber conceptualizar sobre pensamiento creativo y complejo .....	93
Figura 3.17: Opinión de los docentes sobre la importancia de la formación interdisciplinar .....	93
Figura 3.18: Opinión de los docentes sobre los procesos de inferencia en los alumnos y su relación con los conocimientos que se promueven en las aulas .....	94
Figura 3.19: Opinión de los docentes sobre lo que se puede descubrir mediante la adquisición de conocimiento .....	94
Figura 3.20: Opinión de los docentes sobre la complejidad de la comprobación de los aprendizajes .....	95
Figura 3.21: Opinión de los docentes sobre la complejidad de la enseñanza .....	95
Figura 3.22: Opinión de los docentes sobre el cumplimiento de la simplicidad cultural de los contenidos curriculares .....	96

Figura 3.23: Opinión de los docentes sobre la comprobación a la que deben estar sujetos los conocimientos .....	96
Figura 3.24: Opinión de los docentes sobre el sentido que tiene adquirir nuevos conocimientos .....	97
Figura 3.25: Opinión de los docentes sobre la importancia de la diversificación de la enseñanza .....	97
Figura 3.26: Opinión de los docentes sobre la importancia de las preguntas generadoras, como proceso de apertura en la micro enseñanza .....	98
Figura 3.27: Opinión de los docentes sobre la importancia de la promoción del pensamiento crítico y reflexivo .....	98
Figura 3.28: Opinión de los docentes sobre si los alumnos saben retro actuar respecto a los conocimientos universales .....	99
Figura 3.29: Opinión de los docentes sobre la intermediación de las representaciones .....	99
Figura 3.30: Opinión de los docentes sobre el contexto interpretativo que tienen los docentes respecto a los estudiantes.....	100
Figura 3.31: Opinión de los docentes sobre la importancia de promover el pensamiento complejo en las aulas .....	100
Figura 3.32: Opinión de los docentes sobre la construcción conjunta de los conocimientos .....	101

*Una mirada desde el pensamiento complejo a la apropiación de la tecnología para el aprendizaje y el conocimiento en la docencia superior*, se publicó en formato de libro digital en el portal institucional de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas en enero de 2021.

El maquetado, diseño de portada y contraportada estuvo a cargo de  
Luis Antonio Domínguez Coutiño.



UNA MIRADA DESDE EL PENSAMIENTO COMPLEJO  
A LA APROPIACIÓN DE LAS  
**TECNOLOGÍAS** PARA EL **APRENDIZAJE Y**  
**EL CONOCIMIENTO** EN LA DOCENCIA SUPERIOR

VÍCTOR DEL CARMEN AVENDAÑO PORRAS



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS  
Y ARTES DE CHIAPAS