



---

---

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

**LOS SABERES DIGITALES PRESENTES EN LOS DOCENTES DE LA  
ACADEMIA DE MATEMÁTICAS DE LAS PREPARATORIAS BUAP  
TRAS LA PANDEMIA CAUSADA POR EL VIRUS SARS-COV-2**

TESIS

**Que para obtener el grado de:  
Maestro en educación superior**

PRESENTA

**Ing. Saúl Morales Huerta**

DIRECTORA DE TESIS

**Mtra. Norma García Jorge**

COMITÉ TUTORIAL

**Dra. Yanet Gómez Bonilla**

**Dr. Edgar Gómez Bonilla**

Puebla, Pue.

Enero de 2025

## **Dedicatoria**

*A mi esposa Nadia y a mis hijos Dante y Javier, por su amor, comprensión y apoyo en todo el trayecto recorrido. Ustedes son mi motor e inspiración.*

*A mis padres, por ser un ejemplo de lucha y trabajo duro. Este logro es también de ustedes.*

*A mis hermanos y hermana, por formar parte de mi vida y ser otro ejemplo de esfuerzo y dedicación.*

*A mis demás familiares y amigos, por sus palabras de aliento en todo momento.*

## **Agradecimientos**

*Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología (CONAHCYT), ya que la beca otorgada fue fundamental para que pudiera continuar mi formación profesional.*

*A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Filosofía y Letras y Maestría en Educación Superior, por brindarme esta oportunidad de crecimiento tanto personal como profesional.*

*A la Mtra. Norma García Jorge, por su guía, enseñanza y consejos durante todo este proceso. Gracias por confiar en mí desde el principio, siempre le estaré agradecido.*

*A la Dra. Yanet Gómez Bonilla y al Dr. Edgar Gómez Bonilla, por compartirme su experiencia y conocimientos para llevar a buen puerto este proyecto.*

*A todos mis compañeros de generación, por lo momentos que compartimos donde aprendí mucho de cada uno de ustedes. Gracias y espero que nuestros caminos se vuelvan a cruzar más adelante.*

## Índice General

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
Antecedentes.....	2
Planteamiento del problema .....	10
Preguntas de investigación .....	14
Objetivos de la investigación.....	14
Objetivo general .....	14
Objetivos específicos .....	14
Justificación .....	15
Metodología.....	16
Alcances.....	16
Límites .....	17
Estructura de la investigación.....	17
<b>CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL</b> .....	19
1.1 Políticas públicas internacionales sobre la formación docente en las TIC .....	19
1.1.1 Marco de competencias de los docentes en materia de TIC UNESCO.....	19
1.1.2 Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina OCDE .....	24
1.2 El desarrollo de saberes digitales en el contexto nacional.....	26
1.2.1 Formación docente en las TIC en el Programa Sectorial de Educación 2020-2024 .....	27
1.2.2 Plan de mejora de la formación continua y desarrollo profesional de docentes 2021-2026.....	29
1.2.3 Acciones estatales para el desarrollo de saberes digitales en los docentes.....	30
1.3 La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la formación docente en saberes digitales.....	31
1.3.1 Características del Modelo Institucional Minerva .....	32
1.3.2 Los saberes digitales en el Plan de Desarrollo Institucional 2021-2025 de la BUAP.....	32
1.3.3 Breve reseña histórica de las preparatorias urbanas de la BUAP .....	33

1.3.4 Las preparatorias de la BUAP en la actualidad .....	34
1.4 Plan de Estudios 07 de la BUAP .....	35
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b> .....	367
2.1 Formación docente .....	37
2.2 La profesionalización de la práctica docente.....	41
2.3 La formación docente y su importancia .....	43
2.3.1 Formación docente en las TIC.....	45
2.4 Afinidad tecnológica y saberes digitales .....	51
2.5 Medios educativos digitales.....	61
2.6 Definición conceptual de las variables de estudio.....	616
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO</b> .....	68
3.1 Enfoque cuantitativo.....	68
3.2 Alcance descriptivo .....	69
3.3 Diseño: No Experimental – Transversal.....	70
3.4 Muestra: No probabilística .....	70
3.4.1 Sujetos de investigación .....	71
3.5 Variables.....	71
3.6 Instrumento: Cuestionario Mixto.....	74
3.7 Procedimiento.....	75
<b>CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS</b> .....	79
4.1 Variable I: Características personales y académicas de los docentes.....	79
4.2 Variable II: Estudio socioeconómico .....	88
4.3 Variable III: Afinidad Tecnológica .....	94
4.4 Variable IV: Saberes Digitales .....	96
<b>CONCLUSIONES</b> .....	119
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	128
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	134

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Tabla de análisis de variables .....	72
<b>Tabla 2</b> Participación de profesores por Centro de Trabajo .....	84
<b>Tabla 3</b> Afinidad Tecnológica .....	95
<b>Tabla 4</b> Tareas en dispositivos digitales .....	98
<b>Tabla 5</b> Archivos digitales .....	100
<b>Tabla 6</b> Programas y softwares especializados.....	102
<b>Tabla 7</b> Aplicaciones digitales.....	103
<b>Tabla 8</b> Plataformas digitales.....	103
<b>Tabla 9</b> Contenido de Texto y Texto Enriquecido.....	107
<b>Tabla 10</b> Contenido multimedia .....	108
<b>Tabla 11</b> Hojas de cálculo.....	109
<b>Tabla 12</b> Paquetes Estadísticos .....	110
<b>Tabla 13</b> Medios de Comunicación Digitales.....	112
<b>Tabla 14</b> Ciudadanía Digital.....	115
<b>Tabla 15</b> Cursos para fortalecer los saberes digitales en los docentes .....	129

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> El Marco de competencias de los docentes en materia de TIC elaborado por la UNESCO .....	21
<b>Figura 2</b> Saberes Digitales.....	55
<b>Figura 3</b> Sexo de los sujetos de investigación .....	80
<b>Figura 4</b> Edad de los docentes .....	81
<b>Figura 5</b> Años de Servicio .....	82
<b>Figura 6</b> Años de Servicio en la BUAP.....	83
<b>Figura 7</b> Tipo de Contratación.....	86
<b>Figura 8</b> Nivel de Estudios .....	87
<b>Figura 9</b> Participación en el programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente ESDEPED.....	88
<b>Figura 10</b> Dispositivos tecnológicos que poseen los docentes .....	89
<b>Figura 11</b> Lugares y frecuencia de conexión a internet.....	91
<b>Figura 12</b> Inversiones tecnológicas en el último año .....	92
<b>Figura 13</b> Cursos realizados en los últimos dos años .....	93
<b>Figura 14</b> Dispositivos digitales .....	97
<b>Figura 15</b> Transferencia de archivos .....	101
<b>Figura 16</b> Fuentes de información digitales .....	104
<b>Figura 17</b> Programas para la creación y edición de archivos .....	106
<b>Figura 18</b> Socialización y colaboración en entornos digitales .....	113
<b>Figura 19</b> Búsqueda de información.....	116
<b>Figura 20</b> Literacidad digital .....	117

## INTRODUCCIÓN

La educación en el siglo XXI se ha venido transformando paulatinamente con la integración y uso de las Tecnologías de Información y Comunicación *TIC* en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque la integración de las *TIC* en el proceso educativo ha proporcionado muchas herramientas para mejorar la educación de las alumnas y los alumnos, también ha retado a los docentes en sus actividades diarias, ya que se necesita una rápida y constante actualización que les permita apoyar a los estudiantes en su formación para satisfacer las necesidades de un mundo tan cambiante.

Durante la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2, el uso de las *TIC* fue fundamental para no interrumpir totalmente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, al ser un evento repentino e inesperado se hicieron más visibles las carencias que aún se tienen en los diversos sistemas educativos a nivel mundial, dejando en evidencia la necesidad de formación en el uso de las *TIC* tanto en docentes como en alumnos, además se reflejó la falta de dispositivos electrónicos como: computadoras, televisiones, tabletas y teléfonos inteligentes con conexión a internet en muchos hogares de los alumnos y de los propios docentes, e incluso en la mayoría de los centros educativos.

El uso de la tecnología digital en la educación para Kem-mekah (2020) “ya no es una opción para las innovaciones educativas sino una necesidad para responder a los condicionantes que nos plantean la realidad del contexto educativo o las circunstancias de todo tipo como la pandemia de la Covid-19” (p. 70). En este sentido, se debe poner énfasis en minimizar lo más pronto posible la brecha digital existente en la sociedad, así como promover el uso adecuado de las herramientas digitales por parte de los alumnos y robustecer la formación docente sobre el uso de las *TIC* en el proceso educativo.

En México como en muchos países del mundo, el gobierno determinó suspender las clases presenciales en todos los niveles educativos y continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje desde los hogares en la modalidad a distancia como medida de prevención de contagios. No obstante, es necesario mencionar que se ofreció una escasa formación docente

en el uso de las TIC que permitiera una buena interacción entre profesores y alumnos durante este tiempo de confinamiento social, en el mejor de los casos se implementaron cursos de forma muy apresurada sobre algunas de las herramientas digitales que se utilizarían, y en otros casos, fue por iniciativa de los docentes lo que permitió continuar con la educación de los alumnos.

La pandemia del Covid-19 sin duda nos reveló la importancia de incorporar adecuadamente las diferentes herramientas tecnológicas en las actividades escolares de todos los niveles educativos. Así pues, en la educación media superior *EMS* de México se requiere poner mayor atención en la formación de los docentes en cuanto al uso de las TIC para mejorar su práctica y cumplir con los requerimientos de la sociedad moderna, ya que en este nivel educativo el alumno requiere la mejor preparación posible para continuar satisfactoriamente sus estudios de educación superior o, en su caso, contar con las habilidades digitales necesarias para incorporarse al mundo laboral.

Por lo tanto, esta investigación se enfoca en analizar los saberes digitales que poseen los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP, considerando que se dio un paso importante en el conocimiento y uso de las TIC durante la pandemia, pero aún queda trabajo pendiente por realizar.

## **Antecedentes**

La educación que se imparte actualmente en las escuelas tendría que ir a la par de los constantes y cada vez más rápidos cambios sociales y tecnológicos que se presentan en nuestros días, sin embargo, la realidad es que la formación escolar se está quedando rezagada ante tal transformación, esta situación se evidenció profundamente durante la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2 surgido en China en los últimos días de noviembre del 2019.

Desde finales del siglo XX, se han estado realizando varios esfuerzos a nivel mundial para actualizar los procesos educativos con el fin de fortalecer la educación y se adapte a las

necesidades más recientes de la sociedad. Una de las áreas de oportunidad que se estableció para mejorar la situación en la que se encuentra sumergida la educación, es la incorporación de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Khvilon y Patru (2022) señalan la importancia del uso de las TIC en la educación como lo expresó la UNESCO:

En 1998, el Informe Mundial sobre la Educación de la UNESCO, *Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación*, describió el profundo impacto de las TIC en los métodos convencionales de enseñanza y de aprendizaje, augurando también la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la forma en que docentes y alumnos acceden al conocimiento y la información. (p. 5)

Ante la necesidad de incorporar las TIC en el proceso educativo es indispensable formar a los docentes en competencias digitales, ya que la mayoría de los profesores no cuenta con la cultura digital requerida para lograr este propósito. Las TIC ofrecen grandes beneficios para el proceso educativo, en consecuencia, es necesario que tanto los futuros docentes que se encuentran en formación inicial como los docentes que están en servicio adquieran los conocimientos que les permitan utilizarlas adecuadamente en su práctica diaria (Khvilon & Patru, 2022).

En este sentido, la formación docente en el uso las TIC es clave para que los maestros puedan transformar su método de enseñanza, permitiendo: la inclusión de medios digitales como complemento de los temas abordados, la creación de material didáctico utilizando la tecnología para mejorar las experiencias de los alumnos en el aula y la utilización de plataformas digitales para la gestión de las actividades educativas con sus estudiantes.

Con la progresiva incorporación de las TIC en la educación, se han realizado diversas investigaciones a nivel internacional para saber el grado de dominio y uso que los docentes les dan en su práctica diaria, esto ha permitido conocer las áreas de oportunidad que aún se

tienen en cuanto a la formación docente para lograr una correcta integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Mirete (2010) en su investigación titulada *La formación docente en TICS ¿Están los docentes preparados para la (r)evolución TIC?* menciona que aunque las tecnologías de la información y comunicación son una realidad en el proceso educativo no se ha logrado aprovechar al máximo sus beneficios, debido a la falta de conocimiento de los docentes para incluirlas en actividades didácticas. Además, Cabero (2004, como se citó en Mirete, 2010) afirmó que el problema para el uso de las TIC en el proceso educativo no se centra en el estudiante, quien al ser un nativo digital cuenta con las habilidades necesarias y dominio de estas, más bien, el problema radica en los docentes porque al no tener los conocimientos y habilidades en el uso de las TIC deciden no emplearlas en su actividad diaria por la inseguridad que esto les genera y para no sentirse inferiores con respecto a los alumnos.

En relación con este tema, Chancusig et al. (2017) realizaron un estudio con el nombre *Las TIC'S en la formación de docentes*, orientado a diagnosticar el uso de las herramientas digitales por parte de los docentes con el fin de facilitar su labor y mejorar su práctica académica pasando de un modelo tradicional de enseñanza a la innovación educativa. En sus resultados, afirman que los docentes tienen conocimiento sobre las TIC y acerca de algunos usos que les pueden dar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a pesar de ello, no las utilizan por falta de dominio en su manejo y en la manera de integrarlas en las actividades educativas. Así pues, los docentes son conscientes de la necesidad de capacitación en las TIC para poder incorporarlas en el trabajo académico, pero mencionan que la falta de tiempo les ha impedido su actualización.

En este sentido, se puede concluir que la formación docente debe considerar aspectos técnicos y pedagógicos en el uso de las TIC que desarrolle en el profesorado las habilidades necesarias para incluir videos, audios, presentaciones interactivas, juegos, y otros recursos digitales que favorezcan el aprendizaje de sus alumnos y, que les provean una educación que responda a las necesidades de la sociedad del siglo XXI.

Por su parte, Álvarez-Araque et al. (2019) desarrollaron un estudio titulado *Formación docente en TIC: Una estrategia para reducir la brecha digital cognitiva*, donde en primera instancia llevaron a cabo un diagnóstico sobre la brecha digital existente entre los contextos urbano y rural de una comunidad de Colombia, para después guiar un programa de formación en las TIC para los docentes. De acuerdo con esta investigación, mencionan que los docentes no tienen claro el uso didáctico que se le puede dar a las TIC y cómo estas herramientas digitales pueden ayudar a mejorar su práctica diaria y el aprendizaje de los alumnos. También afirman que la falta de formación en las TIC es la causa de que los docentes no puedan emplearlas en sus actividades diarias, aunque reconocen que su incorporación motivaría a los estudiantes en su aprendizaje.

Posterior al diagnóstico dirigieron un programa de formación en las TIC para docentes y al finalizar compararon los avances alcanzados. En su conclusión, sugieren que la formación docente en las TIC debe estar encaminada a mejorar sus conocimientos y habilidades para fines didácticos, además, el docente debe actualizarse de manera permanente para no quedarse rezagado y adaptarse a las nuevas exigencias de la educación actual. Por último, mencionan que la formación docente en las TIC permite reducir la brecha digital cognitiva en los estudiantes aún en diferentes contextos geográficos, debido a la existencia de herramientas digitales que no necesitan una conexión permanente a internet.

Referente a este tema, durante la pandemia del Covid-19 Sabino et al. (2022) llevaron a cabo una investigación titulada *Competencias Digitales Docentes para la Educación a Distancia en Tiempos de Aislamiento Social Derivado del Covid-19*, con el objetivo de identificar los conocimientos y habilidades digitales del personal docente que favorecieron la educación a distancia en el sistema educativo brasileño durante el distanciamiento social implementado en la pandemia. La investigación revela que el docente se reconoce con muchas carencias para el uso de las distintas herramientas digitales, ya que antes de la pandemia muy pocos maestros habían tenido algún tipo de formación en el tema, además de que no se contó con el tiempo suficiente para adquirir las habilidades digitales al ser un evento inesperado. Los resultados señalan que el personal docente logró avanzar en el uso de las herramientas digitales con los cursos que tomaron en línea, con el aprendizaje entre pares y

mediante el aprendizaje adquirido a través del contacto diario con la tecnología, pero aún quedan muchos pendientes en su formación para lograr una competencia digital que les permita mejorar sus prácticas pedagógicas.

Algunos investigadores mexicanos que han trabajado en dicha problemática:

Valdés et al. (2011) elaboraron un estudio llamado *Necesidades de capacitación de docentes de educación básica en el uso de las TIC*, de acuerdo con su investigación sostienen que la capacitación docente para el uso adecuado de las TIC requiere enfocarse tanto en aspectos técnicos como pedagógicos, es decir, en primera instancia se necesita una capacitación para aprender a manejar las herramientas digitales, pero debe complementarse con una formación que incluya estrategias para integrar adecuadamente las TIC en el proceso educativo. También afirman que los docentes de mayor edad son los que tiene una mayor urgencia de capacitación técnica en comparación con los más jóvenes, lo que demuestra que hay una clara diferencia en el conocimiento y dominio de las herramientas digitales entre las generaciones, sin embargo, esta diferencia no es significativa en cuanto a la demanda de formación pedagógica en el uso de las TIC donde todos los docentes se encuentran en la misma situación.

Por lo tanto, se deduce que la brecha generacional entre los docentes es un factor importante que incide en la situación actual de la educación, no obstante, la formación docente en el uso de las TIC puede mejorar esta condición, sobre todo, si se adopta de forma permanente para mantener actualizado al profesorado y reducir esta desigualdad de conocimientos.

Respecto al tema, López et al. (2016) desarrollaron un trabajo con el título *Una experiencia de formación docente en el uso de las TIC a través de un proceso de investigación-acción* dirigido a la formación de docentes de nivel medio superior en el uso de las TIC en su práctica y actividades personales. Los resultados encontrados muestran una variedad de problemas para la integración de las TIC en la escuela por parte de los docentes, algunas carencias que se tienen en las escuelas son: la infraestructura inadecuada para la

integración de las TIC dentro del aula, la falta de gestión por parte de las autoridades educativas para obtener los recursos tecnológicos necesarios y, la escasa formación docente en el uso de las herramientas digitales debido en parte a la falta de tiempo para asistir a cursos de actualización y al poco interés de algunos docentes para actualizarse en estos temas. Sin embargo, la investigación también muestra la percepción positiva que tienen los docentes en cuanto al impacto que tienen las TIC en el proceso educativo, enfatizando que los docentes consideran el uso de estas tecnologías como un recurso importante para mejorar su método de enseñanza.

En conclusión, la integración de las TIC en la educación actual no solo depende de contar con la infraestructura tecnológica en las escuelas y en los hogares, otro aspecto importante son las competencias digitales que poseen los docentes. De ahí que la formación docente en el uso de las TIC es indispensable para mejorar sus habilidades tecnológicas, así como tener una actitud positiva para el empleo de los recursos digitales en las clases con el objetivo de progresar en la comunicación virtual con los estudiantes.

En relación con el tema, Jiménez et al. (2016) trabajaron en una investigación titulada *Formación de docentes universitarios en el uso de las tecnologías de la información y comunicación* enfocada en conocer las necesidades de formación de docentes universitarios en el uso de las TIC. Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los docentes necesitan capacitación tanto técnica como pedagógica en las diferentes herramientas tecnológicas, aun cuando los docentes mencionan tener conocimientos básicos en el uso de la tecnología, estos no son suficientes para cumplir con las necesidades de la educación actual. De manera que los docentes están conscientes que es necesaria una formación permanente en el uso de las herramientas digitales para mantenerse actualizados y avanzar de la mano con la evolución tecnológica. Finalmente, los investigadores afirman que la necesidad de formación de docentes en las TIC no depende de factores como el género y grados de estudio, es decir, casi todos los docentes presentan las mismas debilidades en la incorporación de los múltiples recursos digitales, como por ejemplo, en el empleo de programas informáticos en su quehacer diario, en la elaboración de material didáctico que

apoye su enseñanza y en el manejo de plataformas virtuales que le permitan interactuar con los estudiantes mediante el uso de la tecnología.

En base a lo anterior, se puede concluir que el docente es un elemento indispensable para la incorporación de las TIC en la educación, por lo tanto, el profesor requiere una constante actualización en las herramientas digitales que le permita emigrar hacia una enseñanza que incluya el uso de las TIC con el objetivo de brindar a los estudiantes una formación que responda a las exigencias actuales de la sociedad.

Además de estas investigaciones, los trabajos realizados por Ramírez Martinell y Casillas Alvarado adscritos al Centro de Investigación e Innovación en Educación Superior *CIIES* de la Universidad Veracruzana, han hecho posible explorar en diferentes momentos los conocimientos que tienen sobre las TIC algunas poblaciones de alumnos y profesores tanto de nivel básico, medio superior y superior sobre todo en el estado de Veracruz para el caso de México. En el año 2012 comenzaron una investigación que originó el desarrollo de la teoría de los *Saberes Digitales* con el propósito de medir el nivel de conocimiento que tienen sobre las TIC tanto alumnos como docentes, pero también ha servido de base para actualizar el currículum educativo de algunas instituciones y como guía para implementar un plan de capacitación que fortalezca los saberes del profesorado con relación al uso de la tecnología en su enseñanza (Casillas & Ramírez, 2021).

Así pues, acuñaron el concepto de *Saberes Digitales* definiéndolo “como una estructura graduada de habilidades y conocimientos teóricos e instrumentales de carácter informático e informacional que estudiantes, docentes y administrativos de la educación deben poseer dependiendo de su afiliación y contexto escolar en el que se desempeñan” (Casillas & Ramírez, 2021, p. 11). De modo que, esta teoría ha resultado relevante y pertinente para analizar el nivel de conocimientos y grado de dominio que posee toda persona involucrada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en varios momentos recientes, y ha servido como punto de partida para tomar acciones encaminadas a la estructuración de programas de formación docente que contribuyan a minimizar la desigualdad de conocimientos sobre el uso de la tecnología en el aula.

Por otra parte, con la llegada de la pandemia del Covid-19 a México y la forzosa implementación de las clases a distancia se agudizó la necesidad de capacitar al docente para mejorar sus habilidades en el manejo de las diversas herramientas digitales y, casi al mismo tiempo, surgió el interés por saber que tan preparado estaba el profesorado en cuanto al uso de las TIC para responder de manera efectiva ante la nueva realidad educativa.

En este sentido, González (2021) realizó un estudio titulado *Competencias digitales del docente de bachillerato ante la enseñanza remota de emergencia* que se enfocó en evaluar las habilidades digitales de los docentes de bachillerato de la ciudad de Guadalajara para la enseñanza en línea durante la pandemia mediante el análisis de 4 dimensiones: cultura digital, uso de las TIC en su metodología educativa, actitud hacia el uso de la tecnología en su práctica y su nivel de formación. En esta investigación se plantea que antes de la pandemia la mayoría de los docentes se limitaba al uso de redes sociales, programas básicos para elaboración de textos y mandar correos electrónicos, pero los cursos de alfabetización digital que se impartieron al inicio de la pandemia mejoraron un poco las competencias tecnológicas de los profesores en las cuatro dimensiones evaluadas.

A pesar de ello, los resultados de la investigación señalan que en general los docentes tienen un bajo nivel en conocimientos y habilidades digitales, también les falta consolidar el uso de herramientas de comunicación en línea, de manera que necesitan mayor formación digital para transformar su metodología de enseñanza y logren integrar las TIC de manera efectiva en la educación a distancia. Sin embargo, un aspecto importante a destacar es que la mayoría de los docentes muestra una actitud positiva para continuar su formación en el uso de las diferentes herramientas digitales y con la idea clara de que esta formación debe ser permanente para mantenerse actualizado.

En conclusión, el uso de la tecnología en el campo educativo es imprescindible para adaptarse a los cambios que se están dando en todos los ámbitos de la sociedad contemporánea. Por lo tanto, es fundamental que los docentes cuenten con las habilidades digitales necesarias que les permitan utilizar satisfactoriamente las diferentes herramientas tecnológicas en su práctica educativa. De ahí que resulte indispensable analizar los saberes

digitales de los docentes para poder identificar sus fortalezas y debilidades en cuanto al uso de las TIC, y a partir de ahí diseñar programas de formación que les permitan mejorar y actualizar sus competencias digitales.

## **Planteamiento del problema**

El uso de las TIC en la educación es una necesidad que surgió con la acelerada evolución tecnológica que se ha venido dando desde finales del siglo pasado, por lo que es indispensable adoptar la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje para que la educación cumpla su objetivo de proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para afrontar su vida presente y futura.

La incorporación de las TIC en el proceso educativo está sujeta a diversos factores, sin embargo, el maestro se ha convertido en el elemento principal para lograr este propósito, el dominio que posee el docente en el uso de las TIC junto con la pedagogía adecuada es la clave para su integración exitosa en la educación de los alumnos (Mortera, 2016, como se cita en Varela-Ordorica & Valenzuela-González, 2020).

El uso de las TIC fue primordial en la educación durante la pandemia porque permitió a la comunidad educativa continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje en una modalidad que estaba en proceso de desarrollo como es la educación a distancia. El inicio de la pandemia causada por la enfermedad llamada *Covid-19* se dio en los últimos días de noviembre del 2019 en Wuhan, China, pero debido al alto índice de contagios y muertes que ocasionaba, el 16 de abril del 2020 la Organización Mundial de la Salud *OMS* solicitó a los gobiernos a nivel mundial y a la población en general tomar medidas que ayudaran a controlar la propagación de la enfermedad, entre ellas el distanciamiento social y el confinamiento en los hogares (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021).

En el ámbito educativo, China fue el primer país a nivel mundial en establecer una política llamada *Suspender las clases sin dejar de aprender* que permitía a los alumnos continuar su formación sin la necesidad de acudir a la escuela, puesto que la enseñanza

consistía en tomar clases en línea desde casa. El objetivo de tomar de las clases a distancia fue contener el aumento de contagios y por ende las muertes causadas por esta enfermedad. La implementación de esta medida exigió la capacitación urgente de los docentes en el uso de las TIC y estrategias de enseñanza en línea que el gobierno chino impulsó con la destinación de recursos y la incorporación de otras instituciones para lograr este objetivo (Zhang et al., 2020).

En América Latina, también se tomaron medidas similares, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe y la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (CEPAL, OREALC/UNESCO Santiago, 2020) mencionaron:

En la esfera de la educación, esta emergencia ha dado lugar al cierre masivo de las actividades presenciales de instituciones educativas en más de 190 países con el fin de evitar la propagación del virus y mitigar su impacto. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a mediados de mayo de 2020 más de 1.200 millones de estudiantes de todos los niveles de enseñanza, en todo el mundo, habían dejado de tener clases presenciales en la escuela. De ellos, más de 160 millones eran estudiantes de América Latina y el Caribe. (p. 1)

Al igual que otras naciones en el mundo, los países latinoamericanos pusieron en marcha múltiples acciones para continuar con la educación a distancia de sus estudiantes, incorporando los medios de comunicación disponibles en su entorno e implementando distintas estrategias apoyadas de la tecnología o sin ella. En la mayoría de los países se utilizaron diferentes recursos en línea mediante el uso de internet para continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje, pese a que las actividades educativas continuaron, esta medida hizo más evidentes las carencias que se tienen en cuanto al uso de la tecnología en la educación resaltando la falta de infraestructura tecnológica en muchas zonas geográficas de estos países y la necesidad de formación docente para el uso eficiente de los medios digitales (CEPAL & OREALC/UNESCO Santiago, 2020).

En México, atendiendo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud *OMS* y con el fin de contener las afectaciones por la pandemia, el gobierno mexicano a través de la Secretaría de Salud *SSA* y la Secretaría de Educación Pública *SEP* determinó suspender las clases presenciales en todos los niveles de educación a partir del 23 de marzo del 2020 con la intención de regresar a las aulas el día 20 de abril dependiendo de la existencia de condiciones apropiadas para un retorno favorable (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2020c).

A partir del cierre de las escuelas se impulsaron acciones para continuar con el aprendizaje de los alumnos, pero ahora desde los hogares. La SEP diseñó la *Estrategia educativa aprende en casa* que permitía a través de la televisión, radio y sitios web transmitir los contenidos de los programas de estudio desde nivel preescolar hasta media superior. La plataforma *Google Classroom* se utilizó como medio de comunicación entre docentes y alumnos para dar seguimiento a las actividades educativas. En cuanto a la capacitación de los docentes en el uso de esta herramienta la realizó la empresa *Google* mediante cursos en línea en varios momentos (SEP, 2020a; Subsecretaría de Educación Básica, 2021).

En el estado de Puebla, se adoptó la estrategia educativa federal y, adicionalmente, la Secretaría de Educación de la entidad creó el programa *De la A a la Z. Puebla en casa* para difundir contenidos educativos por medio de la radio y televisión, dando soporte a la educación a distancia durante la etapa del confinamiento social (Secretaría de Educación del Estado de Puebla, 2021).

El confinamiento domiciliario derivado por el Covid-19 obligó al sector educativo a implementar rápidamente la modalidad a distancia para continuar con la educación de las y los estudiantes, sin embargo, esta emergencia develó los vacíos que se tienen en el campo de la educación para la incorporación de la enseñanza en línea. Los factores más importantes que impidieron la correcta puesta en marcha de la educación a distancia son: la falta de recursos tecnológicos y de conexión a internet en las viviendas tanto de los alumnos como de los docentes, además de la limitada formación de los docentes para el uso de la tecnología con fines educativos (Pérez, 2021).

La pandemia del Covid-19 causó grandes inconvenientes en el ámbito educativo actual, como plantean Careaga et al. (2020) la comunidad estudiantil en general no estaba preparada para un cambio repentino de la educación tradicional a la educación a distancia, además de revelar la desigualdad en cuanto al acceso a la tecnológica entre los miembros de la sociedad, se evidenció la falta de conocimiento y habilidades en el uso de las TIC para responder eficazmente a este desafío.

En las preparatorias de la BUAP se suspendieron las clases presenciales el día 23 de marzo del 2020 y se comenzó la enseñanza en línea. No obstante, es importante señalar que no todos los docentes y alumnos tenían acceso a un dispositivo con conexión a internet que les permitiera estar en comunicación durante las sesiones educativas. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI et al. (2021) en la *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2020*, en el estado de Puebla solo el 48.5% de los hogares contaba con acceso a internet.

Aun así, los docentes de las preparatorias BUAP iniciaron la enseñanza en línea, utilizando la plataforma *Google Classroom* y las herramientas digitales que conocían hasta ese momento por los cursos impartidos en la Escuela de Formación Docente y Desarrollo Académico de la universidad. A pesar de esto, debido a la necesidad de continuar con la educación a distancia y al uso ineficiente de las herramientas tecnológicas dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, en el mes de agosto del 2020 docentes y alumnos de las preparatorias BUAP recibieron un curso de capacitación para el manejo de la plataforma de comunicación *Microsoft Teams* con la intención de mejorar su desempeño y utilizar una sola herramienta virtual para la programación, desarrollo y entrega de las actividades escolares (J. Morales, comunicación personal, 27 de octubre de 2022).

Aun cuando se dio la capacitación en el uso de la plataforma virtual a los docentes, no hubo tiempo suficiente para una formación adecuada que permitiera aprovechar al máximo esta herramienta educativa. Más aún, se venían arrastrando otros problemas en el docente que terminaron afectando el uso de las TIC en la educación a distancia, entre los que destacan: la falta de habilidad para el manejo de dispositivos tecnológicos, la escasa

preparación en el manejo de programas para la creación de material educativo, además del pobre conocimiento para la interacción en entornos virtuales de comunicación.

De manera que considerando al profesorado como una pieza clave para la integración eficaz de la tecnología en el proceso educativo, es preciso fortalecer la cultura digital que poseen los docentes de las preparatorias de la BUAP mediante una formación adecuada en el uso de las TIC, tomando como punto de partida los conocimientos y habilidades tecnológicas con las que actualmente cuenta. Dicho en palabras de Ramírez (2021) el análisis de los saberes digitales en los docentes permite identificar su nivel de conocimientos y habilidades prácticas sobre el uso de las TIC. Por lo tanto, esta investigación se enfocó en analizar los saberes digitales que actualmente poseen los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP después de la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2.

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP tras la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2?

### **Objetivos de la investigación**

#### ***Objetivo general***

Analizar los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP tras la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2.

#### ***Objetivos específicos***

a. Identificar las características personales y académicas de los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP.

b. Realizar un estudio socioeconómico digital a los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP para identificar los dispositivos tecnológicos que utilizan y su formación académica en temas informáticos.

c. Describir la afinidad tecnológica de los docentes que conforman la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP.

d. Identificar el nivel de dominio que poseen los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP en cada saber digital.

### **Justificación**

La educación actual ha exigido la incorporación de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje como resultado del gran avance tecnológico a nivel mundial que se ha venido gestando en las décadas recientes y ante la necesidad de implementar acciones en el campo educativo para continuar la formación estudiantil durante la pandemia del Covid-19. Sin embargo, como se ha señalado en varios estudios, la formación docente en las TIC juega un papel muy importante para cumplir con el propósito de incorporar adecuadamente la tecnología digital en las actividades educativas.

En este sentido, es fundamental que el maestro del siglo XXI adquiera la cultura digital necesaria que le permita incorporar los dispositivos y herramientas digitales en su trabajo diario (Pérez, 2021). Por esta razón, es muy importante conocer las áreas de oportunidad que aún se tienen en cuanto a la formación docente sobre las TIC, para que posteriormente se puedan implementar acciones enfocadas en fortalecer los saberes digitales del profesorado.

De ahí que, sea pertinente realizar esta investigación para determinar los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP después de la pandemia del Covid-19, considerando que durante esta contingencia sanitaria se tuvo un mayor acercamiento de estos actores educativos con la tecnología para

continuar las actividades de enseñanza. Además, la investigación resulta relevante porque a través del análisis de los saberes digitales que poseen los docentes se podrán reconocer sus áreas de oportunidad en cuanto a la formación sobre las TIC con el propósito de tomar acciones específicas para fortalecer sus conocimientos y habilidades digitales. Así mismo, una vez que los profesores incluyan eficazmente la tecnología en su práctica docente, se impulsará el aprendizaje de los alumnos y se brindará la educación que demanda el entorno social actual.

Esta investigación aportará información significativa al contexto institucional de la BUAP sobre los saberes digitales que posee actualmente el profesorado del nivel medio superior, y podrá servir de guía para estructurar planes de capacitación y formación relacionados con el uso de la tecnología digital en las actividades educativas. Además, los datos obtenidos pueden ser una referencia para futuras investigaciones relacionadas al uso de las TIC en la educación.

## **Metodología**

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo, bajo un diseño no experimental de corte transversal, la muestra fue no probabilística y a través de la aplicación de un cuestionario se recopiló la información con el fin de analizar los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP.

## **Alcances**

La presente investigación permitirá analizar los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP, ayudando a comprender el nivel de conocimientos que poseen sobre las TIC y el uso que le dan en su práctica diaria.

Además, esta investigación ayudará a detectar las necesidades actuales de formación docente de los maestros en materia de TIC y, procurará servir de base para el diseño de

futuros programas de formación docente para incorporar adecuadamente los recursos tecnológicos en las actividades escolares del nivel medio superior en la comunidad BUAP.

Otro alcance que se pretende conseguir con la realización de este estudio es la aportación de datos estadísticos sobre los saberes digitales que tienen los docentes de las preparatorias de la BUAP que coadyuven a visibilizar la situación actual en cuanto al grado de dominio y uso de la tecnología en el nivel medio superior del sistema educativo mexicano.

### **Límites**

Una limitante de la investigación cuantitativa de corte transversal es que la recolección de datos por medio del cuestionario se hará en un solo momento y dependerá de la percepción que el maestro tenga de su conocimiento y habilidades en el uso de las TIC.

Otro aspecto importante es que, al aplicar el cuestionario en línea para poder abarcar la mayor cantidad de docentes pertenecientes a la población de estudio, se podría dar lugar a posibles confusiones en el profesorado al momento de interpretar las preguntas del instrumento dando respuestas que no proporcionen la información requerida.

Finalmente, el presente estudio tiene un enfoque cuantitativo para realizar el diagnóstico de los saberes digitales que poseen los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP debido a la inquietud de tener una población extensa que proporcione datos que se puedan agrupar estadísticamente, sin embargo, complementar esta investigación con un estudio cualitativo ayudaría a comprender mejor las necesidades individuales de cada docente.

### **Estructura de la investigación**

La presente investigación se estructura en cuatro capítulos que permiten comprender de manera favorable el tema de estudio.

El Capítulo I, trata sobre el Marco Contextual, donde se ofrece una descripción detallada del contexto que enmarca la investigación, haciendo un recorrido sobre la importancia de la formación docente en las TIC desde el ámbito internacional, nacional, estatal e institucional.

En el Capítulo II, se aborda el Marco Teórico, aquí se presentan los fundamentos conceptuales y teóricos que sustentan el estudio, por lo tanto, se describe el concepto de formación docente y su importancia para llegar a la profesionalización de la práctica docente. Además, se habla sobre la necesidad de la formación del profesorado en las TIC y la teoría de los saberes digitales para comprender el tema investigado.

El Capítulo III describe el Marco metodológico, en este capítulo se explica el procedimiento empleado para llevar a cabo la investigación, abarcando el enfoque, alcance, diseño, población, variables de estudio e instrumento de investigación.

En el Capítulo IV, Presentación y Análisis de Resultados, se exponen los hallazgos obtenidos a través de un análisis profundo de las variables. En este capítulo se detallan las características personales y académicas de los docentes de matemáticas de las preparatorias BUAP, los datos obtenidos del estudio socioeconómico digital, su afinidad tecnológica y los saberes digitales presentes en esta población de estudio.

Finalmente, se presentan las conclusiones obtenidas y se enlistan algunas recomendaciones basadas en el análisis de la información proporcionada por los participantes del estudio.

## **CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL**

En el presente capítulo se realiza un recorrido sobre las políticas públicas y acciones internacionales y nacionales sobre la formación docente en las TIC. También se mencionan las actividades realizadas por la BUAP encaminadas al desarrollo de los saberes digitales en su personal académico y, por último, se describe el contexto escolar de las preparatorias BUAP, dado que esta investigación va dirigida a este nivel educativo.

### **1.1 Políticas públicas internacionales sobre la formación docente en las TIC**

La incorporación de las TIC en la educación y la formación docente son temas que se han venido impulsando por varios organismos internacionales, a través de la propuesta de directrices y políticas públicas que tienen como objetivo fortalecer los diversos sistemas educativos a nivel mundial para brindar una educación de calidad que responda a las necesidades actuales de la humanidad.

En esta investigación se resaltan las propuestas y sugerencias enfocadas en la formación docente sobre las TIC realizadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura *UNESCO* y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos *OCDE*, que han servido de base para realizar políticas educativas adaptadas a los diferentes contextos de los países.

#### **1.1.1 Marco de competencias de los docentes en materia de TIC según la UNESCO**

La UNESCO es un organismo que se esfuerza porque los seres humanos de todas las edades reciban una educación de calidad que les permita tener una vida estable, sin violencia, de libertad e igualdad y siempre en busca del desarrollo personal. En virtud de lo anterior, la UNESCO señala que el uso de las TIC en los salones de clases ayuda a mejorar la calidad y eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se fomenta en los docentes la innovación y la creatividad para el diseño de sus actividades diarias, dando como resultado

la motivación e involucramiento del alumno en su educación. Sin embargo, los conocimientos y habilidades que poseen los docentes son fundamentales para la integración de las TIC en su práctica educativa (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2019).

Considerando esta situación, la UNESCO propuso el Marco de competencias docentes en materia de *TIC- ICT-CFT* como un referente para la estructuración de programas de formación docente en el uso de las TIC, cuya principal característica es poderse adaptar a los diversos sistemas educativos internacionales de acuerdo a su contexto y objetivos trazados. Existen tres versiones del *ICT-CFT*, la primera en el año 2008, la segunda en el 2011 y la última en el 2018, en cada una se han establecido las competencias que requiere un docente para integrar y usar las TIC de forma efectiva en el aula (UNESCO, 2019).

La versión tres del marco de competencias de los docentes en materia de TIC atiende las recomendaciones realizadas en la Agenda 2030 y contempla el principio fundamental de los Objetivos de Desarrollo Sostenible *ODS* titulado *no dejar a nadie atrás*, considerando a la tecnología un medio indispensable para lograrlo. De ahí que esta versión pretenda ser la base para la generación de políticas públicas en materia de TIC y procura ser una guía para la estructuración de programas de formación docente con el firme propósito de impulsar la incorporación de la tecnología en la educación (UNESCO, 2019).

En este sentido, este Marco se compone de dieciocho competencias vinculadas a seis aspectos inmersos en la práctica educativa de los docentes. De acuerdo con la UNESCO (2019):

Los seis aspectos de la práctica profesional de los docentes son los siguientes:

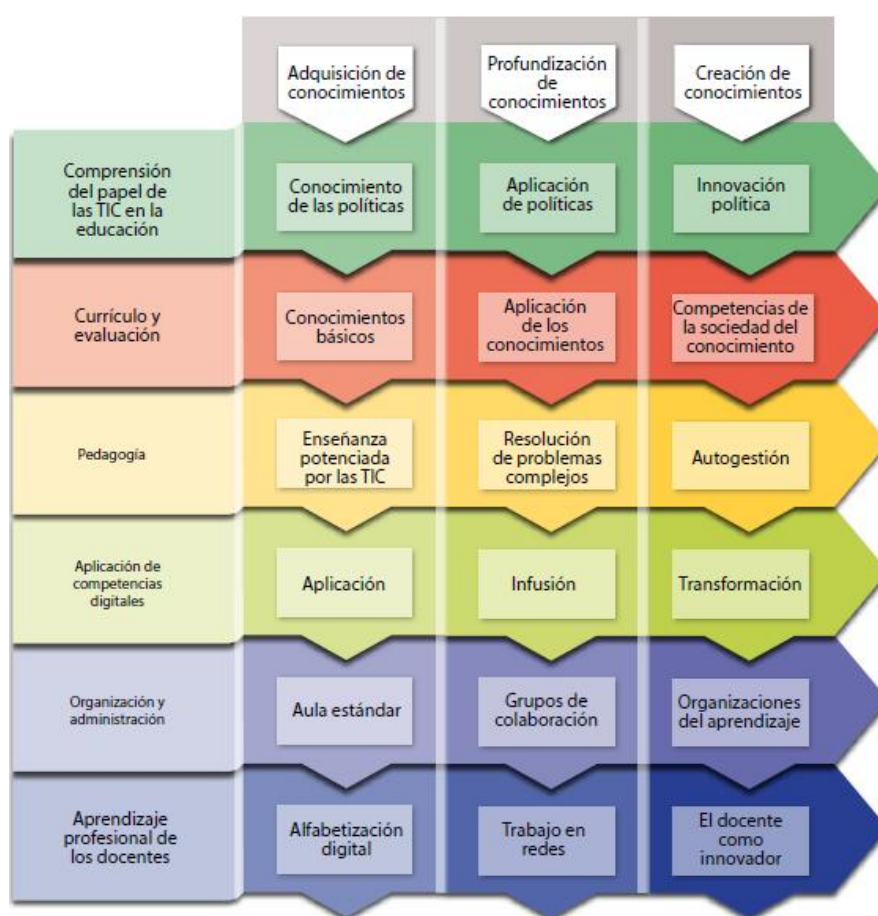
1. comprensión del papel de las TIC en las políticas educativas;
2. currículo y evaluación;
3. pedagogía;
4. aplicación de competencias digitales;
5. organización y administración; y

## 6. aprendizaje profesional de los docentes. (p. 6)

Así mismo, el Marco de competencias está estructurado en tres niveles de desarrollo considerando el uso pedagógico de las TIC: adquisición de conocimientos, profundización de los conocimientos y creación de conocimientos (UNESCO, 2019). La Figura 1 muestra la organización del Marco de competencias de los docentes en materia de TIC - Versión 3.

**Figura 1**

El Marco de competencias de los docentes en materia de TIC elaborado por la UNESCO



Nota: Adaptado de Marco de competencias de los docentes en materia de TIC UNESCO Versión 3 (p. 8), por UNESCO, 2019, UNESDOC Biblioteca Digital (<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>). CCBY-SA 3.0 IGO

De esta manera, el Marco de Competencias en materia de TIC está integrado por dieciocho competencias organizadas en tres niveles, cada uno de los cuales incluye seis aspectos relacionados con la educación. Cada nivel representa una fase en la apropiación de la tecnología por parte de los docentes, en el primer nivel *adquisición de conocimientos* los docentes utilizan la tecnología como un complemento de su enseñanza en el aula, mientras que en el segundo nivel *profundización de conocimientos* comienzan a aprovechar la tecnología para transformar su práctica educativa, y el tercer nivel *creación de conocimientos* implica una transformación completa del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que tanto los maestros como los alumnos adoptan estrategias innovadoras para la creación de conocimientos (UNESCO, 2019).

En cuanto a los seis aspectos considerados en dicho marco: el primero *Comprensión del papel de las TIC en la educación* se refiere a que los docentes deben conocer las TIC y entender cómo pueden utilizarse en la educación a partir de las políticas educativas; el segundo *Currículo y evaluación* indica que el maestro debe ser capaz de integrar las TIC en la enseñanza y evaluación de los estudiantes; el tercero *Pedagogía* señala que el docente deberá seleccionar y aplicar estrategias de enseñanza y aprendizaje que integren las TIC de manera efectiva en el aula; el cuarto *Aplicación de competencias digitales* hace referencia al grado de dominio que el profesor posee sobre las TIC y cómo las integra dependiendo de las actividades que se realizan en el aula; el quinto aspecto *Organización y administración* alude a la gestión, manejo y cuidado de la infraestructura digital y las personas que interactúan con esta; y el sexto aspecto *Aprendizaje profesional de los docentes* se centra en el desarrollo profesional continuo de los docentes para usar correctamente las TIC en sus actividades diarias. Aunque los mismos seis aspectos educativos se incluyen en cada nivel, la complejidad aumenta en cada uno de estos y se requiere un mayor dominio de las TIC para alcanzar los objetivos (UNESCO, 2019).

En resumen, el Marco de Competencias en materia de TIC es una guía de formación docente que tiene como objetivo mejorar las habilidades y conocimientos de los profesores en el uso efectivo de las TIC en la educación. En tal sentido, el marco de competencias está dirigido a todos los profesionales de la educación, incluyendo formadores de docentes,

personal de apoyo a la docencia y personas expertas que imparten cursos de desarrollo profesional (UNESCO, 2019).

A pesar de que el marco de competencias docentes en materia de TIC tiene el propósito de ofrecer una guía universal y útil para los docentes que buscan mejorar sus habilidades y conocimientos en el uso de las TIC, es precisamente ahí donde radica la principal limitante para el logro de las metas educativas, debido a que no se toman en cuenta las diferencias culturales y socioeconómicas que pueden existir entre los diferentes contextos educativos. Las TIC pueden ser muy útiles en los contextos donde se cuenta con la infraestructura tecnológica necesaria, pero son poco efectivas en los lugares donde el acceso a los dispositivos digitales es muy escaso o simplemente no existe. Por lo tanto, los docentes necesitan ser capaces de adaptar el uso de las TIC a las necesidades y circunstancias específicas de sus estudiantes y comunidades.

Otro aspecto importante para considerar en este marco de competencias es que se centra demasiado en mejorar las habilidades técnicas de los docentes, y deja a un lado la formación para el uso pedagógico de las TIC siendo esta preparación muy importante para que las herramientas tecnológicas puedan ser utilizadas de manera efectiva en el aprendizaje de los estudiantes. Los docentes pueden tener un amplio conocimiento técnico, pero si no saben cómo aplicar eficazmente las TIC para mejorar sus actividades de enseñanza y el aprendizaje de los alumnos, ese conocimiento técnico puede resultar inútil.

Por otro lado, en el Marco de competencias se han establecido niveles progresivos de conocimientos y habilidades en el uso de las TIC, sin embargo, se debe considerar que las competencias establecidas no siempre estarán actualizadas con las últimas tendencias debido a la rápida evolución tecnológica. En cambio, esto puede resultar en una brecha entre lo que se enseña durante el proceso de formación y las habilidades que los docentes necesitan en su práctica diaria. De manera que, este Marco no se debe considerar como una guía de competencias terminada, más bien, se debe someter a una revisión y actualización constante para responder oportunamente a los avances tecnológicos que repercuten en el ámbito educativo.

Por último, aun cuando el Marco de competencias pretende formar al maestro para el uso efectivo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no aborda temas sobre el manejo adecuado y ético de la información, así como la privacidad y seguridad en línea, siendo que estos temas son esenciales para lograr este propósito. Por lo tanto, es importante tener en cuenta que este Marco de competencias puede tener un alcance limitado y que se necesita una constante revisión de manera crítica para adaptarlo a los diferentes contextos educativos y enfocarlo en el aprendizaje efectivo de los estudiantes.

### **1.1.2 Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina OCDE**

La OCDE es una organización internacional fundada en 1961 y actualmente está compuesta por 38 países miembros, cuyo objetivo es promover políticas para mejorar la calidad de vida de las personas. La OCDE realiza investigaciones, análisis y estudios comparativos sobre temas sociales, de economía, y con relación al medio ambiente para brindar recomendaciones que ayuden a los gobiernos de las diferentes naciones a tomar decisiones para afrontar de la mejor manera muchos desafíos actuales (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2023).

En su informe *Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina*, la OCDE enfatiza la importancia de la integración efectiva de las TIC en la educación para mejorar la calidad y equidad educativa. Al mismo tiempo, destaca que el uso de la tecnología en el proceso educativo puede ayudar a mejorar las habilidades de los alumnos porque aumenta su motivación y participación, debido a que las TIC ofrecen una amplia variedad de oportunidades innovadoras para la enseñanza y aprendizaje como son: los tutoriales, softwares educativos, los recursos educativos abiertos y programas de formación en línea. No obstante, la OCDE también advierte que la sola presencia de la tecnología en el aula no garantiza un impacto positivo en el aprendizaje del alumnado, se necesita que estas herramientas se integren a la educación mediante un enfoque integral pensando en las necesidades de los alumnos y de los docentes (OCDE, 2020).

En este sentido, la OCDE señala que para obtener el máximo beneficio de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de contar con la infraestructura tecnológica en las aulas es necesario un cambio en la cultura y preparación de los maestros que les posibilite transformar su labor educativa, ya que tanto en los países de América Latina como los pertenecientes a la OCDE la utilización de la tecnología en la educación depende de las competencias en materia de TIC que posee el docente. Por consiguiente, hace énfasis en una formación docente de calidad que considere sus demandas y metas para poder distinguir cuándo y cómo incorporar las TIC en las actividades educativas, impulsando la colaboración y el trabajo en equipo para la resolución de problemas (OCDE, 2020).

Finalmente, en el informe la OCDE revela que muchos de los docentes de los países latinoamericanos usan la tecnología en el salón de clases, sin embargo, hasta el 60% de los maestros afirma tener la necesidad de más cursos relacionados con el uso de las herramientas tecnológicas para mejorar su enseñanza, mientras que el 22% de estos docentes tienen una necesidad más acentuada al requerir una formación desde lo básico. A pesar de esto, un punto importante para destacar es que la gran mayoría de los maestros muestra una enorme disposición y apertura para incorporar las TIC en sus actividades de enseñanza (OCDE, 2020).

Aunque el informe de la OCDE hace hincapié en la importancia de la integración de las TIC en la educación, se debe examinar más a fondo las diferentes realidades educativas y socioeconómicas de los países de América Latina, ya que esto puede afectar significativamente la eficacia de la inclusión de la tecnología en la educación. Por esta razón, no se deben generalizar las políticas educativas ni las recomendaciones para el uso e integración de las TIC en las escuelas, en cambio, se debe poner especial atención en los diferentes contextos educativos, económicos y sociales existentes entre las naciones para tener mayor probabilidad de éxito con los objetivos trazados.

En cuanto a la formación docente, el informe destaca el papel del maestro como una pieza clave para incorporar las TIC en el aula, y que para lograrlo debe tener una preparación de calidad acorde con sus necesidades y objetivos en relación al uso de la tecnología, pero

no se proporciona suficiente información sobre cómo hacerlo, es decir, las recomendaciones realizadas carecen de información detallada que indiquen las mejores prácticas educativas para adaptar la tecnología a los métodos de enseñanza existentes, siendo este un análisis pendiente para futuras investigaciones que ayuden a fortalecer el uso de las TIC en los diferentes sistemas educativos.

Por lo anteriormente expuesto, se puede concluir que la incorporación de la tecnología en la educación es un asunto de gran relevancia desde hace varios años atrás. De ahí que tanto la UNESCO como la OCDE continúen retomando este tema y recomienden continuamente que la formación docente en materia de TIC es un medio eficaz para lograrlo. Así pues, varios países han retomado estas recomendaciones para transitar a una educación mediada por la tecnología.

## **1.2 El desarrollo de saberes digitales en el contexto nacional**

El gobierno mexicano ha reconocido la importancia de desarrollar los saberes digitales en los docentes para poder integrar la tecnología en el proceso educativo, de ahí que durante la última década ha promulgado leyes e implementado estrategias y programas para formar a los docentes en el uso de las TIC, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación que se imparte en el país, así como para lograr la educación a distancia durante la pandemia del Covid-19.

En este sentido, la Ley General de Educación en su artículo 86 establece que las autoridades educativas deben promover la formación docente en el uso de las TIC para incrementar sus conocimientos y habilidades digitales con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ley General de Educación, 2019).

Por su parte, el artículo 38 en su fracción XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal refiere que le compete a la Secretaría de Educación Pública “Garantizar la capacitación y formación continuas del magisterio del país . . . con el fin de contribuir a su profesionalización y al desarrollo de competencias docentes, incluidas las referidas al

aprovechamiento de tecnologías de la información y comunicación” (Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 2022, p. 51).

A pesar de contar con leyes e iniciativas para favorecer la formación docente en el uso de la tecnología todavía queda mucho camino por recorrer debido a la brecha digital existente en todo el territorio nacional, en consecuencia, los maestros presentan diferentes necesidades de acuerdo con el entorno en el que se desenvuelven. Por lo tanto, es necesario que en México se continúe avanzando en el acceso a la tecnología dentro y fuera de las instituciones educativas, así como en la formación del magisterio en el uso educativo de las TIC.

### **1.2.1 Formación docente en las TIC en el Programa Sectorial de Educación 2020-2024**

El Programa Sectorial de Educación *PSE 2020-2024* contempla la responsabilidad adquirida por parte del gobierno de México para cumplir con el ODS-4 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos” (SEP, 2020d, p. 5).

En ese marco, el gobierno mexicano atiende la formación docente como mecanismo clave para mejorar la calidad en la educación del país en el PSE 2020-2024:

... se desarrollará el Sistema Nacional de Mejora Continua de la Educación que prevé la Ley Reglamentaria del artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Mejora Continua de la Educación, con el fin de dar certidumbre y coherencia a la labor docente a partir de la emisión de lineamientos para elaborar programas de actualización y formación continua, así como del establecimiento de criterios para lograr la excelencia y equidad en la educación. (SEP, 2020d, p. 13)

Además, en el PSE 2020-2024 se establecieron seis objetivos prioritarios para garantizar una educación de excelencia y calidad en todos los niveles que integran al sistema

educativo mexicano. Con respecto al tema de formación docente, el Objetivo No. 3 plantea “Revalorizar a las maestras y los maestros como agentes fundamentales del proceso educativo, con pleno respeto a sus derechos, a partir de su desarrollo profesional, mejora continua y vocación de servicio” (SEP, 2020d, p. 18).

Por más que el gobierno de México ya venía contemplado acciones para mejorar la calidad de la educación mediante formación docente para el uso de la tecnología en el sistema educativo nacional, la llegada de la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2 aceleró este proceso y provocó la implementación de medidas emergentes que hicieran posible la educación a distancia en el país. Así pues, la SEP realizó un convenio de colaboración con la empresa Google para ofrecer a profesores y estudiantes las herramientas digitales de la plataforma *Google para Educación* como medio de interacción para continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje (SEP, 2020b).

Para emplear la plataforma Google para Educación en el proceso educativo durante la pandemia del Covi-19 fue preciso dotar de los conocimientos para su manejo tanto a los docentes como a los estudiantes. Por tal motivo, la SEP y la empresa Google organizaron cursos y talleres en línea con la intención de ayudar a la comunidad educativa en el dominio de las herramientas digitales que ofrece la plataforma (SEP, 2020b). Aun cuando el gobierno mexicano implementó esta estrategia para preparar a los docentes en el uso de las herramientas digitales ofrecidas por Google, hubo varios aspectos que no se tomaron en cuenta, dando como resultado una limitada integración de la tecnología en la educación a distancia. Por ejemplo, no se consideró la falta de equipos de cómputo, dispositivos móviles y acceso a internet en muchos hogares del país, además, se pasó por alto el bajo nivel de conocimientos y habilidades en el uso de las TIC de los maestros, lo que derivó en un rezago educativo en todos los niveles.

### **1.2.2 Plan de mejora de la formación continua y desarrollo profesional de docentes 2021-2026**

Atendiendo a los planteamientos establecidos en el PSE 2020-2024, la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación *MEJOREDU* desarrolló el *Plan de mejora de la formación continua y desarrollo profesional de docentes 2021-2026* donde se establecen objetivos, estrategias y tareas específicas para la formación continua del profesorado considerando sus necesidades actuales y el nuevo contexto educativo provocado por la pandemia del Covid-19 (Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación [MEJOREDU], 2021).

Este plan considera varios principios para la formación continua y desarrollo profesional de los docentes. En lo que respecta al tema de la tecnología, promueve la formación de los maestros para el uso pedagógico de las TIC considerando el contexto en el que se da el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de aprovechar las bondades de la tecnología en cuanto a la comunicación, acceso a la información y construcción de conocimientos (MEJOREDU, 2021).

Aunque este plan contiene varios aspectos positivos que promueven la formación continua y desarrollo profesional de los maestros de educación básica y media superior del sistema educativo mexicano no contempla varios aspectos indispensables para concretarlo. De ahí que la formación docente en las TIC puede resultar un tanto utópica porque para cumplir los objetivos establecidos en el plan es necesario contar con los recursos económicos y humanos suficientes que permitan desarrollar múltiples estudios e investigaciones que ayuden a identificar las necesidades particulares de los docentes en los diferentes contextos educativos y, casi al mismo tiempo, se deben estructurar programas de formación docente en las TIC pertinentes a cada situación para tener mayor probabilidad de éxito en el uso de las herramientas tecnológicas educativas en el aula.

En consecuencia, es preciso que desde el gobierno de México se tomen acciones para dotar y mejorar la infraestructura tecnológica en las instituciones educativas, asimismo, se

destinen mayores recursos económicos al campo de la investigación a fin de incrementar los estudios que ayuden a detectar las necesidades propias de cada uno de los escenarios donde se imparte la enseñanza y se puedan elaborar programas de formación docente pertinentes que favorezcan el uso de la tecnología en las actividades educativas del país.

Por todo esto, se puede notar el compromiso del gobierno mexicano para impulsar la formación docente en las TIC mediante la implementación de algunas estrategias y programas destinados a cumplir este propósito. Sin embargo, a pesar de que constantemente se venía contemplando el desarrollo profesional de los docentes, la pandemia del Covid-19 reveló algunas tareas pendientes en cuanto a la formación del profesorado en materia de TIC, por lo que resulta indispensable retomar acciones que favorezcan el desarrollo de competencias digitales en estos actores educativos.

### **1.2.3 Acciones estatales para el desarrollo de saberes digitales en los docentes**

El gobierno del estado de Puebla, contemplando las necesidades actuales en el ámbito educativo, ha retomado la importancia de integrar la tecnología en las actividades de enseñanza, y también ha reconocido el valor fundamental que tienen los maestros para lograrlo, de ahí que dentro de las líneas de acción del Programa Sectorial de Educación 2019-2024 plantea:

- Favorecer el uso de las tecnologías de información y comunicación en las instituciones educativas.
- Fortalecer los programas de educación a distancia en los niveles de media superior y superior.
- Desarrollar estrategias de formación y profesionalización a docentes, personal directivo y administrativo del sector educativo.
- Consolidar un sistema de calidad para la formación de maestras y maestros conforme a las necesidades estatales y la normatividad nacional. (Secretaría de Educación del Estado de Puebla, 2019, p 37)

También, la Secretaría de Educación Pública Estatal ha desarrollado el *Programa de Formación Continua y Desarrollo Profesional de las y los Educadores del Estado de Puebla* integrado por cinco ámbitos y categorías que contemplan los problemas y necesidades actuales de formación de los maestros. El ámbito *Pedagógico y Didáctico* se enfoca en el desarrollo de conocimientos y habilidades para la planeación, evaluación e innovación educativa con el diseño de estrategias didácticas usando las TIC (Secretaría de Educación del Estado de Puebla, 2022).

El Gobierno del Estado de Puebla y la Secretaría de Educación Estatal han propuesto acciones para fortalecer la práctica educativa de las maestras y los maestros a través de cursos, talleres y seminarios reconociendo la necesidad de integrar la tecnología en las actividades de enseñanza y, además señalando que las oportunidades de formación deben ser adaptadas a los contextos contemplando las realidades particulares que viven los docentes. A pesar de ello, es preciso reconocer que uno de los principales problemas para la formación docente es que la mayoría de los cursos están diseñados para responder a todos los entornos escolares, sin considerar las desigualdades que aún se tienen en cuanto al acceso a la tecnología y cultura digital de los educadores, afectando considerablemente su actualización y desarrollo profesional favorable.

### **1.3 La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la formación docente en saberes digitales**

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla fundó en el año 2010 la Escuela de Formación Docente y Desarrollo Académico con el propósito de estructurar programas de formación, actualización y profesionalización de su plantilla docente. En este sentido, a través del *Programa Institucional de Formación Docente* se promueven cursos, talleres y diplomados para la formación del personal educativo tomando en cuenta sus áreas de oportunidad con el objetivo de mejorar sus competencias y, de este modo, elevar el perfil de egreso de los alumnos (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla [BUAP], 2021b).

Además, la Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones DCyTIC respondiendo a los lineamientos marcados en el Plan de Desarrollo Institucional 2017-2021 de la BUAP, creó la oferta *Capacitación y Formación Docente en Saberes Digitales* con la finalidad de desarrollar diversas actividades dirigidas a los profesores para mejorar sus conocimientos y habilidades en el uso de la tecnología, a fin de fortalecer e innovar su práctica educativa para responder positivamente a los constantes desafíos educativos que se presentan en la actualidad (BUAP, 2021a).

### **1.3.1 Características del Modelo Institucional Minerva**

En el año 2006 la BUAP aprobó el Modelo Universitario Minerva *MUM* como un referente para guiar todas sus actividades encaminadas a cubrir las necesidades educativas que demanda la sociedad del siglo XXI. El modelo Minerva se concibió como un modelo que podía estar sujeto a modificaciones para adaptarlo a los nuevos requerimientos educativos tanto nacionales como internacionales (BUAP, 2019b).

El MUM adoptó el enfoque constructivista sociocultural como principio fundamental del proceso educativo, es decir, para este modelo la interacción entre las personas y el entorno es muy importante para lograr un aprendizaje significativo (BUAP, 2019b). En tal sentido, el MUM reconoce la importancia de aprovechar la tecnología como un medio eficaz de comunicación entre los actores educativos y como una alternativa innovadora para las actividades de enseñanza y aprendizaje.

### **1.3.2 Los saberes digitales en el Plan de Desarrollo Institucional 2021-2025 de la BUAP**

El Plan de Desarrollo Institucional 2021-2025 de la BUAP es un documento estratégico que establece las líneas de acción para alcanzar las metas y objetivos de la universidad. Dentro de la agenda estratégica de la BUAP, uno de sus objetivos para fortalecer la práctica docente

es la implementación de acciones que logren satisfacer las expectativas de desarrollo intelectual y las oportunidades de crecimiento del personal académico (BUAP, 2022).

En este sentido, el marco estratégico del PDI 2021-2025 de la universidad retoma dentro de sus políticas la importancia de utilizar la tecnología para la formación del personal docente en todos los niveles y modalidades educativas, con el propósito de lograr la excelencia académica que contribuya a la mejora de la sociedad a nivel local e internacional. Además, considera al docente como uno de los actores principales, ya que a través de su labor se puede transformar a la sociedad. En este mismo marco, la BUAP se compromete a establecer lineamientos que hagan posible la educación utilizando la tecnología, donde también es necesario la actualización de los planes y programas de estudio (BUAP, 2022).

### **1.3.3 Breve reseña histórica de las preparatorias urbanas de la BUAP**

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) se destaca por su compromiso con la educación de calidad en toda su oferta académica. En la educación media superior, la BUAP ofrece una amplia gama de opciones a través de sus preparatorias y bachilleratos en distintas regiones del estado. Estas instituciones educativas brindan a los estudiantes una formación integral y de calidad para enfrentar los retos del siglo XXI, de ahí que actualmente las preparatorias sean muy solicitadas por los estudiantes que ingresan al nivel medio superior dentro del estado de Puebla.

La primera preparatoria de la BUAP fue inaugurada el 13 de agosto de 1965 con el nombre de Preparatoria Benito Juárez García, sin embargo, tiene su origen varios años atrás porque esta institución educativa fue resultado de la unión de la Preparatoria Diurna creada en 1933 y la Preparatoria Nocturna creada en 1952. Posteriormente, ante la creciente demanda de la matrícula estudiantil en este nivel, se creó la Preparatoria Emiliano Zapata en 1969, después la Preparatoria Urbana Enrique Cabrera Barroso en 1973, y en el año de 1975 se crea la Preparatoria Alfonso Calderón Moreno, en 1981 comienzan las clases en la Preparatoria 2 de octubre de 1968 y en 1984 se fundó la sexta preparatoria urbana con el nombre de Preparatoria Lázaro Cárdenas. Es preciso mencionar que hasta el año de 1986 las

preparatorias de la BUAP se cursaban en dos años, pero debido a que en ese tiempo se impulsó una reforma para mejorar el sistema educativo de este nivel, se amplió el periodo a tres años para completar la educación que se oferta en estas instituciones educativas (Sotelo et al., 2000).

#### **1.3.4 Las preparatorias de la BUAP en la actualidad**

Actualmente, las preparatorias de la BUAP han crecido y mejorado sus instalaciones con el propósito de albergar a más estudiantes y ofrecer condiciones óptimas que permitan una mejor educación que responda a las necesidades de la población estudiantil de este nivel educativo. La BUAP mantiene un alto compromiso con la educación de los jóvenes, y en ese sentido, las preparatorias de esta institución académica dirigen su labor educativa en cumplir con su misión y visión de acuerdo con los principios y valores que las rigen.

##### **Misión**

“En el Nivel Medio Superior ofrecemos una formación propedéutica, integral y de calidad con las competencias necesarias para desempeñarse responsablemente y con valores en la sociedad” (BUAP, 2019a, p. 1).

##### **Visión**

“Ser un referente nacional del Nivel Medio Superior en la formación de egresados competentes, humanistas y socialmente responsables para enfrentar los retos del futuro” (BUAP, 2019a, p. 1).

De esta manera, las preparatorias BUAP reflejan un enfoque claro y orientado hacia la formación integral de los estudiantes del nivel medio superior, destacando la importancia de proporcionar una formación de calidad que integre no solo conocimientos académicos, sino también el desarrollo de actitudes, valores y conciencia social para desempeñarse de manera positiva y responsable en la sociedad.

#### **1.4 Plan de Estudios 07 de la BUAP**

En el año 2018, el Consejo Universitario de la BUAP aprobó el Plan 07 del Bachillerato Universitario del Nivel Medio Superior. Este plan se encuentra alineado con el Modelo Universitario Minerva y tiene como objetivo principal fomentar la educación integral de los estudiantes que le permitan afrontar los desafíos del siglo XXI (BUAP, 2018).

El Plan 07 se enfoca en el desarrollo socioemocional de los estudiantes, además pretende equilibrar la formación teórica con la práctica en el aula. También, promueve la planificación didáctica a través de la incorporación y uso de la tecnología para motivar a los estudiantes en la adquisición de conocimientos con el fin de prepararlos para continuar sus estudios superiores o a su ingreso satisfactorio al mundo laboral (BUAP, 2018).

El plan 07 pretende responder al perfil de egreso que señala el Modelo Universitario Minerva:

Los y las alumnas que egresan de la institución han logrado un conocimiento y comprensión de sí mismos, una formación académica que les ha familiarizado con los avances científicos y tecnológicos, que les permite una visión interdisciplinaria e integral, que los hace sensibles a las problemáticas sociales, económicas, políticas, éticas, estéticas y ecológicas, que los prepara para su ingreso al nivel superior; y que sean capaces de interactuar en equipo, con una actitud fraterna, libre, justa, pacífica, tolerante y de respeto a la pluralidad (BUAP, 2021c, p. 2).

En consecuencia, las preparatorias de la BUAP son una excelente opción para el desarrollo formativo de los estudiantes del nivel medio superior del estado de Puebla. A lo largo de su historia, estas instituciones han adoptado normas y políticas que permiten mejorar su estructura organizativa para avanzar en el logro de sus objetivos.

Hoy en día, las preparatorias de la BUAP promueven la excelencia académica y la mejora continua, garantizando que los programas de estudio y las metodologías de enseñanza

estén actualizados y sean de alta calidad. Además, impulsan la formación integral de los estudiantes reconociendo la importancia de su desarrollo tanto académico como personal, promocionando actividades extracurriculares, culturales, deportivas y de servicio comunitario con el objetivo de fortalecer habilidades, valores y competencias en toda la comunidad estudiantil.

En cuanto a los docentes, se promueve su desarrollo profesional a través de la escuela de formación docente BUAP con una gran variedad de cursos que tienen el objetivo de actualizar y mejorar la práctica diaria de los profesores en el aula. También, el personal docente de las preparatorias BUAP ha participado en el Programa de Formación Docente *PROFORDEMS* con el propósito de desarrollar sus competencias y alcanzar el perfil docente de la Educación Media Superior del sistema educativo mexicano.

En definitiva, la BUAP está comprometida con el desarrollo profesional de sus docentes, puesto que atendiendo las políticas públicas y recomendaciones tanto nacionales como internacionales para la incorporación de la tecnología en las actividades educativas, ha incluido en su PDI acciones en caminadas en fortalecer las competencias digitales de los docentes. Es así como la escuela de formación docente y desarrollo académico junto con la DCyTIC han implementado cursos y talleres que tienen como objetivo aumentar los conocimientos y habilidades en el uso de la tecnología para su plantilla educativa.

Para concluir este capítulo, se puede mencionar que gracias a las acciones realizadas a nivel internacional, nacional, estatal e institucional se ha ido mejorando en el uso de las herramientas digitales en las aulas. Las recomendaciones y directrices emitidas por organismo internacionales como la UNESCO y la OCDE han sido fundamentales para que los gobiernos de distintos países, incluyendo México, estén implementando acciones para promover la formación de los docentes en temas digitales. También es importante destacar la labor que esta realizando la BUAP para aumentar las competencias digitales de su plantilla docente para asegurar una educación pertinente a las necesidades de la sociedad contemporánea.

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presentan algunas aproximaciones sobre el concepto de formación docente y la importancia de ésta en la educación que se imparte en este siglo XXI, además, se aborda la relevancia que tiene la profesionalización de la práctica docente como el medio para mejorar la actividad educativa del profesor y el aprendizaje del alumnado. También se menciona la necesidad de formar a los docentes en las TIC para afrontar los desafíos educativos que se tienen en la actualidad y, por último, se retoma la teoría de los saberes digitales elaborada por Ramírez Martinell y Casillas Alvarado, debido a que es el tema de interés en esta investigación para analizar los conocimientos y habilidades en las TIC que tiene el profesorado de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP.

### 2.1 Formación docente

La formación docente se ha convertido en un tema de gran significación en el campo educativo, ya que se le ha conferido al profesorado la gran responsabilidad de elevar la calidad de la educación que se imparte en las diferentes modalidades escolares para responder y estar a la altura de las exigencias contemporáneas de la sociedad. En este sentido, es preciso realizar un recorrido sobre el concepto de formación docente a fin de comprender su implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En primer lugar, el concepto de formación sin ningún adjetivo se plantea desde una variedad de significados que se han ido integrando a través del tiempo de acuerdo con las diferentes aportaciones de varios autores, no obstante, en relación al objetivo que persigue esta investigación, el concepto de formación se considera como un proceso individual o colectivo que consiste en aumentar los conocimientos y habilidades de las personas con el fin de mejorar su desempeño laboral. Es este marco, Ferry (1997) señala que la formación es un desarrollo personal que “consiste en encontrar formas para cumplir con ciertas tareas para ejercer un oficio, una profesión, por ejemplo” (p. 54). Entonces, desde esta perspectiva

podemos inferir que la formación es un medio que le permite al ser humano renovarse personal y laboralmente.

En este mismo contexto, De Lella (2003) plantea que la formación es “el proceso permanente de adquisición, estructuración y reestructuración de conductas (conocimientos, habilidades, valores) para el desempeño de una determinada función” (p. 21). Desde esta perspectiva, se entiende a la formación como un proceso que no tiene fin, ya que, los constantes cambios en los ámbitos laborales provocados por la globalización exigen una constante preparación de las personas para adaptarse de la mejor manera a las nuevas condiciones. De ahí que al hablar de formación, automáticamente se hace alusión a un proceso de aprendizaje continuo y permanente.

Por otro lado, Lozano (2014) señala que en el lenguaje común y pedagógico, el concepto de formación se asocia a otros conceptos como: capacitación, actualización y profesionalización, donde la *capacitación* se refiere a la adquisición de conocimientos y habilidades requeridas para llevar a cabo una actividad, mientras que la *actualización* alude a la modernización de los conocimientos y habilidades de una persona para realizar diversas actividades, y la *profesionalización* es entendida como el proceso escolarizado mediante el cual una persona desarrolla competencias que lo convierten en un profesional de su trabajo. De acuerdo con la definición de estos tres conceptos, se puede inferir que el objetivo de la formación es dotar de conocimientos y habilidades a los individuos para mejorar su actuar al realizar ciertas actividades, y que la diferencia entre los conceptos radica en el alcance o nivel de formación y desarrollo de la persona.

Otro concepto muy utilizado en el lenguaje pedagógico para referirse a la formación es la escolarización, siendo este un concepto más amplio, ya que procede de la educación formal, es decir, es aquella que se imparte en las instituciones educativas que cuentan con planes y programas de estudios bien estructurados, mecanismos de evaluación y certificación con el propósito de otorgar un título que avala la formación de la persona (Lozano, 2014). En este aspecto, es verdad que la formación se puede lograr de diferentes maneras y en otros lugares fuera de las instituciones educativas, sin embargo, prácticamente desde la aparición

de las escuelas, estas se han legitimado como verdaderos centros formativos para la sociedad, de ahí que en el presente se le otorgue un grado de validez más elevado a la formación que se imparte de manera formal sobre la informal.

En suma, el concepto de formación contempla múltiples particularidades, lo que hace imposible que una definición englobe todas sus características, a pesar de ello, podemos inferir que su objetivo principal es el desarrollo personal del ser humano como resultado de un proceso de aprendizaje planificado y orientado a la adquisición de conocimientos, perfeccionamiento de habilidades y el fomento de actitudes y valores, que hacen al individuo más competente en el entorno en el que se desenvuelve. Además, es importante entender a la formación como un proceso continuo y permanente para responder positivamente ante un mundo cada vez más cambiante y globalizado.

En el ámbito educativo, el concepto de formación está muy relacionado a la práctica docente, de ahí que cuando nos referimos a la formación que recibe el personal dedicado a la enseñanza, se le denomina *Formación Docente*. Sin embargo, es preciso señalar que la formación docente engloba otros conceptos y aproximaciones que la han ido definiendo a través del tiempo, además, depende de múltiples factores que es necesario tomar en cuenta para comprender toda su dimensión. Así pues, la formación docente no solo se refiere a la apropiación de conocimientos y técnicas para mejorar el desempeño en el aula, sino que es un proceso que requiere la participación activa por parte del profesor para reflexionar sobre su quehacer profesional con el afán de detectar las áreas de oportunidad existentes en su práctica y que debe reforzar mediante un proceso formativo.

En este marco, Chehaybar (2006) señala que la formación docente “no es sólo un proceso de adquisición de conocimientos teórico-prácticos, sino que implica el análisis de las experiencias vividas a lo largo de la práctica educativa, para construir saberes que enriquezcan el desempeño profesional” (p. 221). Por lo tanto, la reflexión que el maestro realiza sobre su actuar en la enseñanza de los alumnos es un elemento esencial y punto de partida para orientar la formación del profesorado. Aunado a esto, los maestros deben contemplar el contexto social, económico, y cultural en el que tiene lugar la actividad escolar

para que su formación en verdad coadyuve a mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Esto apoya lo expresado por Nieva y Martínez (2016) “Es evidente que la formación docente no debe ser accidental y espontánea, tampoco se circunscribe a los que se inician como educadores; ella es fundamental para todos los actores educativos...” (p. 16).

En este sentido, la formación docente es un proceso que no termina con la formación inicial ofrecida en las instituciones que preparan a los individuos para ejercer la docencia, sino que debe concebirse como una formación continua y permanente para estar actualizados y preparados ante los nuevos requerimientos educativos, asimismo, debe ser vista como un medio que favorece el cuestionamiento constante de la práctica individual del maestro con el propósito de realizar ajustes en caso de ser necesario. Tal como lo afirma Rodríguez (1994), aun cuando la formación docente solo sea considerada como un proceso de actualización, siempre tiene la intención de innovación y cambio, que pretende transformar las practicas obsoletas en nuevas experiencias para enriquecer la actividad educativa.

De igual forma, Imbernón (2020) menciona que la función principal de la formación docente es descubrir la teoría implícita en la que se apoya la práctica del profesor en el aula, esta teoría en todo caso servirá para revisar las acciones educativas del docente ayudando a fundamentar y justificar las actividades que han dado resultados positivos en el aprendizaje de los alumnos y desechar las que ya no funcionan apropiadamente. Es decir, la formación docente permite depurar las prácticas obsoletas e inadecuadas que perjudican el aprendizaje de los estudiantes y, por otra parte, valida y perfecciona las acciones del maestro con los fundamentos teóricos adquiridos durante el proceso formativo.

Por último, en palabras de Imbernón (2020), para que la formación docente contribuya a un desarrollo personal y profesional de los maestros debe partir de sus necesidades individuales, donde haya una participación activa de estos actores educativos durante todo el proceso formativo desde la planificación hasta la evaluación, también es necesario generar espacios de colaboración que permitan el intercambio de experiencias que ayuden a comprender y aprender de las situaciones vividas en el aula, y además, se debe

contemplar el contexto e incluir los aspectos socioemocionales que son muy importantes para el éxito de la formación tanto de profesores como de alumnos.

En conclusión, se debe entender a la formación docente como un proceso permanente y planificado cuyo objetivo principal es transformar la práctica docente, para lograrlo, es necesaria la participación activa del profesorado durante todo el proceso. En tal sentido, la reflexión que el docente realiza de su propia actividad profesional y la disposición al cambio de su quehacer en el salón de clases deben ser la pauta para encaminar su proceso formativo, por lo tanto, la formación docente debe centrarse en cubrir esas necesidades formativas que provienen de contextos particulares y no solo debe incluir aspectos técnicos, sino que debe favorecer el desarrollo socioemocional y el trabajo colaborativo con miras a lograr un verdadero desarrollo personal y profesional de los maestros.

## **2.2 La profesionalización de la práctica docente**

Como se ha mencionado anteriormente, la modernización ha cambiado las necesidades educativas actuales dado que las personas necesitan poseer los conocimientos y habilidades que le permitan interactuar eficazmente con sus semejantes y desenvolverse favorablemente en un entorno de constantes transformaciones. En este sentido, se requiere de una educación diferente que responda a tales desafíos, y como lo han revelado varios estudios, una pieza clave para modificar el proceso educativo es sin duda el docente, por tal razón, desde hace varios años se ha insistido en mejorar la práctica del profesorado mediante cursos, talleres y seminarios como complemento a su formación para ejercer la docencia.

Investigaciones anteriores han demostrado que la práctica del docente impacta de forma significativa en el aprendizaje de los alumnos, de manera que todas las actividades que el profesor realiza en el salón de clases deben estar dirigidas a elevar el aprendizaje de los estudiantes. De acuerdo con De Lella (1999), la práctica docente se refiere a toda actividad que realiza el profesorado en el aula dirigida principalmente a la enseñanza, y Martínez-Rizo (2012) define la práctica docente como “el conjunto de actividades que llevan a cabo los maestros, como parte de su trabajo en el aula o en relación directa con él, con el propósito de

que los estudiantes alcancen los propósitos de aprendizaje” (p. 1). De este modo, se entiende que al fortalecer y mejorar la práctica de los docentes aumentará la calidad educativa y por ende se logrará un mayor aprendizaje en el alumnado.

En relación con estas afirmaciones, se puede entender la importancia que tiene la formación docente en el proceso educativo, sin embargo, la actividad educativa actual se ha vuelto más compleja exigiendo maestros comprometidos y mejor preparados desde el inicio de su formación y durante toda su vida laboral, es decir, ya no es suficiente tener vocación y formación para ejercer la docencia, sino que deben convertirse en profesionales de la enseñanza. Una vez superada y entendida la docencia como una profesión, la formación docente es el camino hacia la profesionalización de la práctica docente. Tal como señala Rodríguez (1980), la formación docente no es otra cosa que la “enseñanza profesionalizadora para la enseñanza” (p. 38).

A este respecto, ser un profesional de la docencia no se limita a poseer un conocimiento formal adquirido en las instituciones que te preparan para el servicio docente, ni tampoco al profesor que posee amplios conocimientos y habilidades que lo hacen competente en su actividad laboral, más bien, es un profesional de la enseñanza porque desarrolla procesos reflexivos sobre su quehacer, que le permiten conocerse a sí mismo y al entorno en el que se desempeña, favoreciendo su actuar y capacidad para tomar decisiones ante los desafíos que trae consigo la misma actividad educativa (Imbernón, 2001; 2004). De ahí que los docentes tengan necesidades de formación que les permitan ampliar y mejorar su competencia tanto profesional como personal.

En tal sentido, se entiende que la formación continua de los maestros conduce a la profesionalización de la práctica docente porque a través de la participación y colaboración en procesos formativos adquieren saberes especializados, que aunados al conocimiento generado a partir de las experiencias en el aula, se favorece el desarrollo de su competencia profesional y le posibilita llevar a cabo un análisis profundo de las actividades que realiza para transformar su práctica educativa en pro del aprendizaje de los alumnos. Ahora bien, una vez asimilada la formación docente como un proceso continuo que debe llevar a cabo el

profesorado en servicio, para Marcelo y Vaillant (2016) es preferible utilizar el concepto *desarrollo profesional* para referirse a este proceso formativo porque se ajusta mejor a la idea del profesor como profesional de la educación.

Desde la perspectiva de Marcelo y Vaillant (2016), el desarrollo profesional es “un proceso de aprendizaje, no lineal y evolutivo, cuyo resultado no sólo se percibe en el cambio de las prácticas de enseñanza, sino también en el pensamiento acerca del cómo y del porqué de esa práctica” (p. 77). De manera que, este concepto nos remite a un proceso formativo continuo y reflexivo a largo plazo para la adquisición de conocimientos, que transforma la actividad del docente de forma intencionada porque el profesorado encuentra los fundamentos teóricos y prácticos que justifican su práctica profesional.

En términos generales, se puede afirmar que el desarrollo profesional del docente es un factor indispensable para mejorar la calidad educativa, además, convierte al docente en un profesional que le permite comprender los problemas educativos existentes en su entorno escolar y le capacita para una adecuada resolución de los mismos. Por lo tanto, el desarrollo profesional del docente es un componente obligatorio para la profesionalización de la práctica docente, esto se debe a que la formación inicial no contempla todas las situaciones que se presentan en el aula y es preciso continuar enriqueciendo los conocimientos y habilidades pedagógicas del maestro, asimismo, el desarrollo profesional lleva implícito el compromiso de renovar la práctica docente para beneficiar al alumnado en su aprendizaje y ofrecer una educación que responda a las necesidades sociales contemporáneas.

### **2.3 La formación docente y su importancia**

En el presente siglo XXI, el papel del docente se ha transformado como forma de reacción a las cambiantes circunstancias sociales, económicas, políticas, culturales y hasta de salud pública que han alterado su entorno laboral, de este modo, el docente ha asumido cada vez más obligaciones que exigen un mayor grado de implicación y compromiso de su parte. Considerando esta situación, la formación docente ha tomado gran importancia en los sistemas educativos para compartir saberes que favorezcan la renovación y mejora de las

actividades de enseñanza del profesorado con el propósito de brindar la educación que requiere la población escolar contemporánea.

Sin duda, una de las principales razones para que los maestros continúen formándose en su actividad profesional es precisamente la transformación y perfeccionamiento de su práctica educativa. Como lo hace notar Rodríguez (1994), la formación docente es un proceso que implica innovación, y posibilita el cuestionamiento y cambio de las prácticas obsoletas para dar paso a nuevas experiencias en el aula. Es decir, la formación docente proporciona nuevos conocimientos y habilidades al profesorado que le permite implementar estrategias de enseñanza efectivas reemplazando aquellas prácticas anticuadas e ineficaces que limitan en aprendizaje del alumnado.

En relación con el punto anterior, si la práctica docente mejora entonces el aprendizaje de los estudiantes tendrá mejores resultados. Tal como lo afirma Darling-Hammond (2000, citado en Marcelo y Vaillant, 2016) el aprendizaje del alumnado “depende principalmente de lo que los profesores conocen y de lo saben hacer” (p. 24). Así pues, se puede afirmar que la formación docente renueva y mejora la práctica de los maestros aumentando la calidad de su enseñanza, lo que influye positivamente en el aprendizaje del alumnado. Cabe señalar, que el alcance de la formación docente va más allá del beneficio personal y de los estudiantes, porque un individuo mejor preparado puede contribuir al desarrollo tanto de la sociedad como del país al que pertenece.

Otra razón importante para impulsar la formación docente, es el desarrollo profesional de los maestros que lo encamine a la profesionalización de su práctica docente, es decir, a través de un proceso de aprendizaje continuo el docente encuentra los fundamentos teóricos que legitiman su práctica educativa y lo vuelven un profesional de la enseñanza, que no solo cuenta con amplios conocimientos para desempeñarse eficientemente en la docencia, sino que es capaz de resolver oportunamente los problemas y desafíos que se le presentan en el ejercicio de su actividad profesional. En consonancia a lo anterior, Imbernón (2001) afirma que para ser un profesional de la educación no es suficiente con poseer un vasto conocimiento

para ejercer la docencia, se requiere forjar una autonomía profesional que favorezca la resolución de los problemas que atañen su labor docente.

Por último, la reciente pandemia del Covid-19 resaltó la importancia de la formación docente para consolidar la educación virtual o en línea como alternativa a la educación presencial, ya que el uso de la tecnología en el proceso educativo era incipiente al inicio de la emergencia sanitaria. Como expresa Romero (2021), la formación docente en las TIC se volvió prioridad con el inicio de la pandemia recordándonos que los actores educativos nunca dejan de aprender. Bajo este ángulo, la formación docente ya no solo es importante para mejorar las estrategias pedagógicas y didácticas que el docente utiliza en el aula, con la aparición de las TIC y la necesidad de implementar otras modalidades educativas debido a situaciones inesperadas como la pandemia, la formación docente necesita abarcar nuevos horizontes donde la tecnología es la principal protagonista.

En suma, la formación docente es indispensable para mejorar la educación que se imparte en todos los sistemas educativos, debido a que favorece el cambio de las prácticas obsoletas e inútiles por nuevas experiencias en el aula que motivan e impactan favorablemente en el aprendizaje de los estudiantes. Además, la formación del profesorado es importante porque contribuye a la profesionalización de la práctica docente y permite el desarrollo personal y profesional de los maestros para ejercer eficazmente una actividad tan compleja como es la docencia. Finalmente, la formación docente es fundamental para continuar incorporando y usando las TIC en los procesos educativos, puesto que desde antes de la pandemia estas se vislumbraban como necesarias, pero durante la contingencia sanitaria se volvieron una prioridad.

### ***2.3.1 Formación docente en las TIC***

En este siglo XXI, cuando se habla de los temas que deben estar presentes en la formación del profesorado, sin lugar a dudas, el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje es imprescindible. Los constantes avances tecnológicos generaron una rápida evolución de las TIC y junto con la acelerada expansión del internet a nivel mundial provocaron grandes

cambios en todos los ámbitos de la vida humana. Por consiguiente, el campo educativo ha tenido que adoptar nuevas exigencias para ofrecer una educación pertinente al tiempo actual, entre las principales se encuentran: hacer posible el acceso a las herramientas tecnológicas en las escuelas para estar en contacto directo con ellas y, al mismo tiempo, brindar una formación tanto de docentes como de alumnos que permita aprovechar las bondades que ofrece la tecnología para el entorno educativo.

A este respecto, Cabero y Marín (2014) sostienen que la incorporación de las TIC en el aula depende de muchas variables, sin embargo, el docente es fundamental en este proceso, debido a que el uso de estas herramientas tecnológicas obedece a la concepción que el profesor tiene para adoptarlas en su práctica, así como por su conocimiento y habilidad para utilizarlas. En este sentido, se puede afirmar que una vez que se tiene acceso a las herramientas tecnológicas en el entorno educativo, el uso de las TIC recae principalmente en el docente, ya que el empleo de tecnología en el salón de clases va a estar sujeta al grado de involucramiento que el profesorado tenga en actividades formativas para su uso adecuado, pero además con el nivel de compromiso hacia la mejora de su práctica con la frecuente implementación de actividades innovadoras mediadas por la tecnología.

En la opinión de Vaillant y Marcelo (2016), desde la llegada e incorporación de las herramientas tecnológicas en la educación se vislumbraba un escenario de constantes retos para todos los actores educativos, y en el caso particular de los docentes, exige una formación continua y permanente que contemple estas nuevas necesidades educativas. De esta forma, se vuelve a retomar la concepción realizada anteriormente sobre la formación docente como un proceso continuo que no tiene punto final y, más aún, cuando las condiciones y exigencias educativas van cambiando al ritmo de un incesante desarrollo tecnológico. Además, el docente debe ser capaz de guiar y estar a la altura de los requerimientos de sus alumnos quienes, a diferencia de él, desde su nacimiento han tenido contacto con la tecnología, por lo tanto, su conocimiento y habilidad muchas veces es superior.

Desde esta misma perspectiva, donde el profesorado es un elemento clave para garantizar el uso de la tecnología en el salón de clases, han surgido varios intentos por definir

lo que deben saber los profesores en materia de TIC. Sin embargo, debido a la gran variedad de posibilidades tecnológicas y contextos educativos no se pueden tomar como modelos absolutos, a pesar de ello, sirven como guía para orientar al educador sobre los conocimientos digitales necesarios que debe poseer y para estructurar programas de formación docente que ayuden a la incorporación de la tecnología en su labor diaria. Algunos organismos internacionales que han proporcionado información interesante sobre la formación docente en las TIC son: La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura *UNESCO* y la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación *ISTE*, quienes han propuesto una serie de competencias y estándares para el uso efectivo de las TIC en las instituciones educativas.

Retomando lo mencionado en el capítulo I sobre los lineamientos proporcionados por la UNESCO, este organismo ha planteado el *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC – Versión 3* donde define las competencias que los profesionales de educación deben poseer para el uso efectivo de las TIC en su actividad educativa. Este marco de competencias está dirigido a los profesionales de la educación, y se integra de 18 competencias organizadas en seis aspectos con tres niveles de profundización sobre el conocimiento de las TIC. El marco de competencias docentes en materia de TIC pretende ser una guía para los docentes sobre los conocimientos y habilidades que deben desarrollar para el uso efectivo de la tecnología, que les permitan el cumplimiento de las metas educativas y sobre todo el aprendizaje significativo de los estudiantes (UNESCO, 2019).

Por otro lado, el ISTE es un organismo que se dedica a promover el uso efectivo y responsable de la tecnología en la educación, ha propuesto los *Estándares ISTE para Educadores* que pretenden guiar a los docentes en la generación de nuevas experiencias con el apoyo efectivo de las TIC para transformar su práctica profesional. Los estándares ISTE presentan las fases de *aprendiz, líder, ciudadano, colaborador, diseñador, facilitador y analista* que alcanza un profesor dependiendo de su grado de dominio y el uso que le dan a las TIC en la enseñanza de los estudiantes. En primer lugar, los estándares ISTE tienen la intención de empoderar al docente mediante la formación en las TIC para ayudarles a mejorar su enseñanza e influir positivamente en los estudiantes para el uso responsable de estas

herramientas en su aprendizaje, y en segundo lugar, estos estándares buscan formar al docente como catalizador del aprendizaje, es decir, que los docentes sean capaces de crear entornos de aprendizaje que incluyan las TIC para fomentar el trabajo colaborativo entre pares y con los estudiantes, a fin de construir y compartir los saberes tecnológicos que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje (Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación [ISTE], 2023).

Además de lo propuesto por estos organismos internacionales, se han realizado múltiples propuestas académicas sobre la formación docente en las TIC. Desde la posición de Cabero (2004; 2008, citado en Cabero y Marín, 2014), la formación del profesorado en materia de TIC debe realizarse contemplando las siguientes dimensiones:

- Instrumental: poseer los conocimientos y habilidades para el uso de las TIC.
- Semiológica/estética: conocer los lenguajes y símbolos que permiten la interacción con las TIC.
- Curricular: emplear la tecnología como medio didáctico para complementar la enseñanza.
- Pragmática: utilizar las herramientas tecnológicas adecuadas, de acuerdo a los objetivos de aprendizaje.
- Psicológica: reconocer que la tecnología es un medio para interactuar con la realidad y que durante el proceso se genera aprendizaje.
- Productora/diseñadora: crear contenido digital utilizando las TIC.
- Selección/evaluación: seleccionar el contenido digital verídico e importante.
- Crítica: comprender ventajas y desventajas de las TIC.
- Organizativa: tener la capacidad de estructurar y planificar el uso de las TIC.
- Actitudinal: reconocer a las TIC como un medio para enriquecer la actividad de enseñanza.
- Investigadora: proporcionar los conocimientos y habilidades para realizar trabajos de investigación y dejar de ser solo consumidores de información.

- Comunicativa: posibilitar el uso de diferentes espacios de comunicación ya sea de manera síncrona o asíncrona a través de las TIC.

En definitiva, establecer un marco único que contemple todos los conocimientos y habilidades que deben poseer los docentes para la incorporación y uso efectivo de las TIC en su enseñanza es una tarea muy compleja y prácticamente imposible, esto se debe a la multiplicidad de aspectos que se deben considerar, entre los que destacan: la acelerada evolución tecnológica y la gran diversidad de entornos educativos donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, las aportaciones de organismos nacionales e internacionales y las propuestas realizadas desde el ámbito académico han intentado aclarar el panorama incierto que existía entre los actores educativos y, desde luego, marcan la pauta para orientar los procesos formativos indispensables para la incorporación de las TIC en práctica docente.

Si bien es cierto que la formación docente en las TIC ya era un asunto necesario en el presente siglo con la gradual incorporación de la tecnología en las actividades escolares, esta se volvió un tema urgente y prioritario con la llegada de la pandemia del covid-19, debido a la obligación de trasladar las actividades escolares presenciales a otras modalidades como la educación a distancia o en línea. Tal como lo hace notar Romero (2021), la contingencia sanitaria provocada por el Covid-19 dejó muchos aprendizajes, entre ellos, valorar la formación docente que en este caso particular se centró en el uso de las TIC, ya que el acceso y uso de la tecnología representó la mejor alternativa para continuar con la educación de los estudiantes durante el confinamiento social.

La pandemia del Covid-19 cambio súbitamente el escenario educativo acostumbrado resaltando la importancia que tiene el uso de la tecnología para la educación del presente y futuro, en consecuencia, se acentuó la imperiosa necesidad de formar a los docentes para ello. No obstante, de acuerdo con Romero (2021) la formación docente durante la pandemia significó conocer las características de varios recursos digitales y al mismo tiempo hacer uso de estos en las clases, e incluso se demandó la creación de contenido digital básico, es decir, la formación de los profesores en el uso de las TIC se dio de manera apresurada. Entonces,

aunque se logró avanzar en este tema quedaron tareas pendientes por atender para continuar mejorando la práctica de los profesionales de la educación en cuanto al uso de la tecnología.

En resumen, el presente siglo XXI nos ha dejado claro que la formación docente en las TIC es un asunto prioritario debido a que la tecnología se ha permeado en el ámbito educativo. Y como señala Vaillant (2023), la tecnología por sí sola no garantiza que el alumno adquiera conocimiento, es el docente quien a través de su orientación y respaldo hacia los estudiantes ayuda a la construcción del aprendizaje significativo, por tal motivo, la formación docente en el uso de las TIC es fundamental. Ahora bien, el profesorado no solo necesita procesos formativos centrados en el manejo instrumental de las diversas herramientas tecnológicas, sino que también precisa de estrategias didácticas basadas en el uso de las TIC y aprender cómo integrarlas en su práctica docente para lograr un verdadero impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Para finalizar, aunque la formación docente en las TIC se enfoca precisamente en mejorar los conocimientos y habilidades del personal dedicado a la enseñanza, tanto en el uso de las herramientas tecnológicas como en los métodos para incluirla en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lleva implícita otros beneficios potenciales hacia los estudiantes y a la sociedad en general. Para el caso de los estudiantes, como lo han comentado algunos autores, su aprendizaje está condicionado en gran parte por la actividad educativa de los docentes, por lo tanto, si los profesores son altamente competentes digitalmente hablando tendrán la posibilidad de innovar y mejorar su práctica mediante el uso de las herramientas digitales, en consecuencia, podrán ofrecer una educación de calidad y pertinente a las inquietudes de los alumnos que mejore su aprovechamiento escolar. Así mismo, una educación adecuada a las necesidades tecnológicas actuales preparará ciudadanos capaces de desenvolverse plenamente en cualquier ámbito laboral y contarán con las herramientas necesarias para seguir contribuyendo en el desarrollo de su comunidad, de su país, y en general, de la humanidad.

## 2.4 Afinidad tecnológica y saberes digitales

Como se ha señalado en los temas anteriores, la incorporación de las TIC en la educación ha precisado la formación de los profesionales de la enseñanza en el uso de las diversas herramientas tecnológicas, sin embargo, otro punto muy importante a considerar en el entorno educativo es el nivel de conocimiento y dominio que tiene el profesorado en cuanto al uso de las TIC que les permite incluirlas en su labor docente. En este sentido, los marcos de competencias y estándares sobre TIC que han propuesto diversos organismos internacionales y en varios trabajos del ámbito académico sirven de referencia para determinar lo que los profesores deben saber sobre las TIC y el uso que le deben dar en el proceso de educativo para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

En relación con las propuestas elaboradas para analizar el grado de apropiación tecnológica que deben poseer las personas que participan en los procesos educativos, en el año 2012, el Dr. Miguel Casillas Alvarado junto con el Dr. Alberto Ramírez Martinell formularon la *Teoría de los Saberes Digitales* que es una construcción teórica a manera de propuesta para identificar el nivel de conocimientos y dominio sobre las TIC que poseían algunos estudiantes y profesores del nivel superior de la Universidad Veracruzana. Aunque, por el objeto de estudio de su investigación se enfocaron en el nivel superior, aclaran que se puede utilizar en los otros niveles educativos, asimismo, sostienen que esta teoría no tiene una postura fija e inalterable, más bien, debe provocar espacios de debate buscando su perfeccionamiento y está sujeta a los cambios del contexto producto de la evolución tecnológica (Ramírez et al., 2022).

La teoría de los saberes digitales retoma las aportaciones realizadas por Pierre Bourdieu sobre el capital cultural y las traslada al contexto digital para su fundamentación teórica, a partir de ahí, se establecen los conceptos de *habitus digital* y *capital tecnológico* que le dan sentido a la idea de los saberes digitales. Para Casillas y Ramírez (2021), el *habitus digital* se refiere a la disposición y capacidad de los individuos para utilizar las TIC en sus actividades diarias, hacer un uso adecuado de la información y de las herramientas digitales y, además, abarca la concepción que los individuos tienen o se hacen sobre el uso e inclusión

de la tecnología en todos los aspectos de su vida. Así pues, “El habitus digital implica conocimientos, habilidades y maneras pertinentes de usar las TIC” (Casillas & Ramírez, 2021, p. 35). De esta manera, el habitus digital revela el nivel de apropiación de las TIC que tienen las personas y favorece la generación de experiencias que incluyan el uso de la tecnología digital.

En cuanto al segundo concepto nombrado es la teoría de los saberes digitales, Casillas y Ramírez (2021) mencionan que el capital tecnológico:

comprende al conjunto de saberes, *savoir-faire* (saber hacer) y saber usar que tienen los agentes sociales de las TIC. Su posesión es un atributo que diferencia a los individuos y les permite competir de mejor manera en muy diversos espacios sociales. (p. 32)

Es decir, el capital tecnológico es el cúmulo de conocimientos que un individuo tiene sobre las TIC que le posibilita no solo su manejo, sino que le confiere la capacidad de utilizarlas de manera efectiva para alcanzar sus objetivos en tareas determinadas. En el contexto educativo, el capital tecnológico de los profesores y alumnos se vuelve un recurso muy importante para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo cuando se incluyen las herramientas digitales con fines pedagógicos.

Por otro lado, el capital tecnológico se puede distinguir en tres formas: *Capital tecnológico objetivado*, *Capital tecnológico institucionalizado* y *Capital tecnológico incorporado*. El capital tecnológico objetivado se compone de los dispositivos tecnológicos, las licencias de software y programas, así como del acceso a internet que posee una persona y le permite una interacción continua con la tecnología. A su vez, el capital tecnológico institucionalizado se puede notar a través de los documentos oficiales como: títulos, certificados o diplomas, otorgados por instituciones que avalan los saberes y competencias digitales. En cuanto al capital tecnológico incorporado se refiere al conjunto de saberes y grado de dominio sobre las TIC que tienen los individuos, además, incluye la disposición y

forma de utilizarlas en sus actividades diarias (Casillas & Ramírez, 2021; Ramírez & Casillas, 2014; Ramírez et al., 2022).

Dentro del capital tecnológico incorporado, existe otro concepto muy importante para esta teoría llamado *afinidad tecnológica*, que de acuerdo con Ramírez y Casillas (2014) son “las actitudes, valores y representaciones sociales con que los individuos interactúan con los objetos y recursos tecnológicos” (p. 36). Dicho de otra manera, la afinidad tecnológica se refiere a la percepción y disposición que tienen los seres humanos para el uso de la tecnología en sus actividades diarias. En la educación, este concepto es significativo porque permite entender la actitud de los actores educativos frente a la incorporación de las diferentes herramientas digitales en las actividades escolares.

Para la medición del capital tecnológico de los profesores y estudiantes, el Dr. Alberto Ramírez junto con el Dr. Miguel Ángel Casillas han propuesto un conjunto de 10 *saberes digitales* que permiten determinar el grado de apropiación tecnológica con el que cuentan. De acuerdo con Casillas y Ramírez (2021), los saberes digitales propuestos son el resultado de una revisión y comparación de las recomendaciones y lineamientos realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura *UNESCO*, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE, la Licencia Internacional para Operar Computadoras *ECDL* y la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación *ISTE*, quienes han tratado de establecer lo que los actores educativos deben conocer sobre las TIC.

Así pues, tomando en cuenta las propuestas realizadas por los organismos internacionales mencionados, Casillas y Ramírez (2021) proponen 10 saberes digitales y los definen como “una estructura graduada de habilidades y conocimientos teóricos e instrumentales de carácter informático e informacional que estudiantes, docentes y administrativos de la educación deben poseer dependiendo de su afiliación y contexto escolar en el que se desempeñan” (p. 11). De tal manera, que la intención de los saberes digitales es conocer el capital tecnológico que poseen los individuos que participan en el proceso

educativo, tanto en conocimientos y habilidades para utilizar las TIC como para el uso adecuado de la información que se obtiene a través de ellas.

De los diez saberes digitales, ocho son de tipo informático y dos de corte informacional, y están organizados en cuatro grupos: *administración de sistemas digitales; creación y edición de contenido digital; comunicación, colaboración y socialización; y manejo de información*. El primer grupo referente a la administración de sistemas digitales y de información se centra en los conocimientos relacionados al manejo de dispositivos y archivos digitales, además incluye el uso de software y fuentes de información especializada. El segundo grupo relacionado con la creación y manipulación de contenido digital retoma los saberes necesarios para distinguir, crear y editar archivos digitales, ya sean solo texto, texto con imágenes, bases de datos y con contenido multimedia. El tercer grupo dirigido a la comunicación, colaboración y socialización se refiere a la capacidad de compartir información e interactuar a través de redes sociales, correo electrónico, páginas y sitios web, plataformas de aprendizaje, etc. El cuarto grupo, tocante al manejo de información, contiene a los dos saberes informacionales que se enfocan en el uso responsable y ético de la información obtenida a través de los medios digitales y, al uso efectivo de estos medios para acceder y manipular información (Casillas & Ramírez, 2021; Ramírez & Casillas, 2014; Ramírez et al., 2022).

La Figura 2 muestra la estructura de los diez saberes digitales, divididos en informáticos e informacionales y agrupados en los cuatro rubros antes mencionados.

**Figura 2**

*Saberes Digitales*



Nota. Adaptado de Los saberes digitales en tiempos de pandemia: un diálogo entre universitarios de Argentina y México (p.22), por Alberto Ramírez et al., 2022, Editorial Brujas, (<https://www.uv.mx/blogs/brechadigital/files/2022/12/hdt10.pdf>). CC BY 3.5

En lo referente a estos diez saberes digitales, Casillas y Ramírez (2021) sostienen que las definiciones operativas propuestas en el planteamiento de su teoría han servido de base para determinar y clasificar los conocimientos que poseen los actores educativos sobre las TIC. En tal sentido, es preciso señalar la definición operativa de cada uno.

Para el primer saber digital *Administrar dispositivos digitales*, desde el punto de vista de Casillas y Ramírez (2021) refieren que son:

Conocimientos y habilidades necesarias para la operación de sistemas digitales (computadoras, tabletas, smartphone, cajeros automáticos, kioscos digitales) mediante la interacción con elementos gráficos del sistema operativo (menús, iconos, botones, notificaciones, herramientas); físicos (monitor, teclado, mouse, bocinas, panel táctil); o a través del establecimiento de conexiones con dispositivos periféricos (impresora, escáner, cañón, televisión, cámara web, micrófono) o con redes de datos (sean alámbricas o inalámbricas). (p. 49)

El saber usar dispositivos digitales conlleva la habilidad de interactuar efectivamente con los equipos tecnológicos a través de sus componentes físicos y programas que los integran, comprendiendo sus funciones y aplicaciones para obtener el resultado deseado. Además, implica conocer y tener la capacidad para configurarlos al internet y otros elementos externos a ellos que complementan o amplían su funcionalidad.

Para el segundo saber digital *Administrar archivos digitales*, Casillas y Ramírez (2021) proponen la siguiente definición operativa:

Conocimientos y habilidades necesarias para la manipulación (copiar, pegar, borrar, renombrar, buscar, comprimir, convertir, etc.); edición (tanto de su contenido como de sus atributos); y transferencia de archivos ya sea de manera local (disco duro interno o externo, disco óptico, memoria USB); por proximidad o de forma remota (como adjunto o en la nube). (p. 51)

El saber administrar archivos permite distinguir los diferentes tipos de archivos digitales que existen, comprender sus características y posibilita la manipulación de los mismos para obtener la información requerida. También, confiere la capacidad de guardar y compartir los archivos en diversos dispositivos de almacenamiento físicos o en servicios de alojamiento de archivos en línea.

La definición operativa propuesta por Casillas y Ramírez (2021) para el tercer saber digital *Administrar programas y sistemas especializados*, trata sobre los:

Conocimientos y habilidades referidas a dos elementos: al software cuyas funciones y fines específicos son relevantes para enriquecer procesos y/o resolver tareas propias de una disciplina, por ejemplo: diseño gráfico, programación, análisis estadístico, etc.; y a las fuentes de información digital especializadas, tales como bibliotecas virtuales, revistas electrónicas e impresas, páginas web y blogs, entre otras. (p. 53)

El saber usar programas y sistemas de información especializados posibilita utilizar programas específicos y fuentes de información apropiadas para profundizar en los contenidos de una disciplina en particular. Es decir, el contenido de este saber digital dependerá del área del conocimiento en el que se desempeñen los actores educativos, sin embargo, este saber se vuelve necesario sobre todo en actividades profesionales donde se requiere el manejo de programas especializados e información con lenguaje técnico o científico.

El cuarto saber digital *Crear y manipular contenido de texto y texto enriquecido* definido por Casillas y Ramírez (2021), implica poseer:

Conocimientos y habilidades para la creación (apertura de un documento nuevo, elaboración de una entrada en un blog); edición (copiar, pegar, cortar); formato (cambiar los atributos de la fuente, determinar un estilo, configurar la forma del párrafo); y manipulación de los elementos (contar palabras, hacer búsquedas, revisar ortografía, registrar cambios en las versiones del documento) de un texto plano; o la inserción de elementos audiovisuales (efectos, animaciones, transiciones) de un texto enriquecido (como una presentación, un cartel, una infografía). (p. 54)

El saber crear y manipular contenido de texto y texto enriquecido, engloba destrezas para la generación y modificación de material escrito y visual, favoreciendo la presentación creativa de contenido que no solo se limita al texto, sino que, permite incluir elementos visuales que ayudan a que la información se presente de una forma más atractiva facilitando su comprensión.

El quinto saber digital *Crear y manipular conjuntos de datos*, según lo expuesto por Casillas y Ramírez (2021) son:

Conocimientos y habilidades para la creación (en programas de hojas de cálculo, de estadística o en bases datos); agrupación (trabajar con registros, celdas, columnas y filas); edición (copiar, cortar y pegar registros y datos); manipulación (aplicar

fórmulas y algoritmos, ordenar datos, asignar filtros, realizar consultas y crear reportes); y visualización de datos (creación de gráficas). (pp. 55-56)

El saber crear y manipular conjuntos de datos involucra los conocimientos que permiten trabajar con bases de datos, desde la introducción y organización de la información de acuerdo a las categorías establecidas hasta la presentación de los resultados por medio de elementos gráficos que facilitan el análisis de la información contenida en las bases de datos.

Para el sexto saber digital *Crear y manipular medios y multimedia*, la definición operativa propuesta por Casillas y Ramírez (2021) expresa que son:

Conocimientos y habilidades para la identificación (por el contenido o atributos del archivo); reproducción (visualizar videos, animaciones e imágenes y escuchar música o grabaciones de voz); producción (realizar video, componer audio, tomar fotografías); edición (modificación o alteración de medios); e integración de medios en un producto multimedia y su respectiva distribución en diversos soportes digitales. (p. 57)

El saber crear y manipular medios y multimedia implica el manejo, edición y creación de contenido digital utilizando cualquier medio ya sea texto, imagen, audio o video, pero también se refiere a la creación y manipulación del contenido resultante de la combinación de varios medios, como puede ser el caso de una presentación, donde además de texto se incluyen imágenes, audios e incluso videos.

El séptimo saber digital *Comunicarse en entornos digitales*, de acuerdo con Casillas y Ramírez (2021) se refiere a los:

Conocimientos y habilidades para transmitir información (voz, mensajes de texto, fotos o videoconferencias) a uno o más destinatarios; o recibirla de uno o más remitentes de manera sincrónica (llamada, videoconferencia o chat) o asincrónica (correo electrónico, mensajes de texto, correo de voz). (p. 59)

El saber comunicarse en entornos digitales se centra en el manejo de información a través de dispositivos digitales y mediante el uso del internet, ya sea para obtener o transmitir información al instante con uno a varios usuarios conectados al mismo tiempo o de manera diferida, utilizando el teléfono móvil, correo electrónico u otras aplicaciones donde se puede compartir información digital.

El octavo saber digital *Socializar y colaborar en entornos digitales*, según Casillas y Ramírez (2021) alude a los:

Conocimientos y habilidades orientadas a la difusión de información; interacción social a través de redes sociales como Facebook, Twitter, Instagram; presencia en web (indicar “me gusta”, hacer comentarios en servidores de medios o blogs, marcado social); y al trabajo grupal mediado por web (plataformas de colaboración como google docs o entornos virtuales de aprendizaje como Moodle y Eminus). (pp. 59-60)

El saber socializar y colaborar en entornos digitales, hace referencia al dominio de las redes sociales para interactuar con otras personas y como fuentes de difusión de información. Además, incluye la habilidad para trabajar en línea dentro de plataformas o sitios web donde se puede compartir información en cualquier tipo de archivo y formato.

El noveno saber digital *Ciudadanía digital*, Casillas y Ramírez (2021) lo definen operativamente como los:

Conocimientos, valores, actitudes y habilidades referentes a las acciones (usos sociales, comportamientos éticos, respeto a la propiedad intelectual, integridad de datos, difusión de información sensible); ejercicio de la ciudadanía (participación ciudadana, denuncia pública, movimientos sociales, infoactivismo) y a las normas relativas a los derechos y deberes de los usuarios de sistemas digitales en el espacio público y específicamente en el contexto escolar. La ciudadanía digital (ciberciudadanía o e-ciudadanía) también considera la regulación a través de normas

y leyes; convenciones y prácticas socialmente aceptadas; actitudes y criterios personales. (p. 61)

El saber ejercer y respetar una ciudadanía digital, significa conocer los derechos y responsabilidades que conlleva participar en un entorno digital, es decir, los usuarios deben poseer conocimientos no solo en el manejo instrumental de las herramientas digitales, sino que deben apropiarse de lineamientos y normas sobre el buen uso de la información digital que le ayuden a colaborar de manera ética, segura y responsable con los demás.

El último el saber digital *Literacidad digital*, según Casillas y Ramírez (2021) reconoce la importancia de los:

Conocimientos, habilidades y actitudes dirigidas a la búsqueda efectiva de contenido digital y a su manejo, mediante la consideración de palabras clave y metadatos; adopción de una postura crítica (consulta en bases de datos especializadas, realización de búsquedas avanzadas); aplicación de estrategias determinadas (uso de operadores booleanos, definición de filtros); y consideraciones para un manejo adecuado de la información (referencias, difusión, comunicación). (p. 63)

La literacidad digital en la teoría de los saberes digitales se refiere a la habilidad de navegar eficazmente en el entorno digital, desde conocer las fuentes de información digitales que son fiables para obtener la información requerida hasta tener éxito a la hora de buscar y encontrar información, Además, implica poder discernir entre la gran cantidad de datos y tener conocimientos sólidos para utilizar o compartir esa información de forma adecuada.

En síntesis, la teoría de los saberes digitales propone una serie de conocimientos y habilidades a dominar por los diferentes actores educativos para tener éxito en el uso de las TIC dentro del inmenso mundo digital. Esta teoría destaca la importancia de poseer no solo los conocimientos y habilidades que permitan manejar los diversos dispositivos y herramientas digitales, sino que, además, es fundamental dominar estrategias que posibiliten la búsqueda efectiva y manejo adecuado de la información que se obtiene a través de internet. También, esta teoría sostiene que los saberes digitales no serán los mismos para todos los

actores educativos, ya que depende de la actividad en la que se desenvuelven y en el caso de los profesores van ligados a la disciplina que enseñan.

En conclusión, la teoría de los saberes digitales tiene el propósito de evidenciar el grado de apropiación tecnológica que poseen los actores educativos, es decir, permite determinar los conocimientos y habilidades que se tienen en cuanto al uso de las TIC en las distintas actividades escolares. En este sentido, la teoría de los saberes digitales es muy importante en esta investigación porque servirá de base para evidenciar los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP, considerando que durante la pandemia hubo un avance en la incorporación de las TIC en el proceso educativo de estas instituciones, pero que al ser un tema central para el presente y futuro es necesario hacer un análisis de la situación actual.

## **2.5 Medios educativos digitales**

A lo largo del presente capítulo se ha mencionado la importancia de la profesionalización de la práctica docente y la imperiosa necesidad de incluir a la tecnología en los procesos formativos tanto de los docentes como de los alumnos, esto debido a la rápida evolución tecnológica que se ha venido gestando desde varios años atrás y, a su gran influencia en todos los sectores de la sociedad actual. Ahora bien, existe otro aspecto importante que se debe considerar durante esta fase formativa de todos los actores educativos y es el apropiarse del lenguaje tecnológico necesario para sumergirse y transitar adecuadamente en este mundo digital.

En el presente apartado se abordarán algunos conceptos sobre los medios educativos digitales más utilizados por los docentes, ya que es importante comprender las diferencias existentes entre los programas informáticos, softwares informáticos, las aplicaciones y las plataformas digitales para mantener una comunicación técnica precisa con el estudiantado y evitar confusiones al referirse a cada uno de estos medios digitales, así como para tomar decisiones informadas sobre que herramientas y tecnologías utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Si bien, estos recursos digitales tienen muchas semejanzas que han

abierto la posibilidad de usarlos como sinónimos, existen algunas particularidades que se deben tener presentes para referirse a ellos correctamente.

En primer lugar, como afirma la European Business School (s.f.) un programa informático “es una secuencia de órdenes que le indican a una computadora lo que debe hacer” (sección “Definición”, párr. 1). Y de acuerdo con Alegsa (2023) un programa informático es una serie de instrucciones creadas en un lenguaje de programación específico destinadas a cumplir una tarea o resolver un problema en particular mediante el uso de un sistema informático. Por lo tanto, se puede asumir que un programa es un conjunto de instrucciones elaboradas por un programador, que al ser ejecutadas por un sistema informático realizan una tarea específica, esto se logra mediante la interacción de los tres componentes del sistema informático, la parte física o *hardware*, la parte lógica o *software*, y el usuario del programa. En consecuencia, un programa puede ser ejecutado no solamente en una computadora, sino también en cualquier dispositivo que está integrado por un hardware y un software, como son: los teléfonos celulares, tabletas, relojes inteligentes, televisiones inteligentes, consolas de videojuegos, etc. Es así que Microsoft Word, Microsoft Excel, Adobe Photoshop, Adobe Acrobat Reader, VLC Media Player, Videojuegos, entre muchos otros, son ejemplos de programas que fueron creados para cumplir con una función específica.

En segundo lugar, un software informático “hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo, así como datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático” (Significados, Equipo, 2023, párr. 1). Así mismo, Márquez y Márquez (2018) señalan que un software “es el conjunto de instrucciones que conforman un programa informático con procedimientos, reglas, documentación y datos asociados para ejecutar en un sistema con un procesador o microprocesador digital” (sección Desarrollo, párr. 9). Por consiguiente, un software se compone de uno o varios programas, pero no se limita a ellos, sino que se integran de otros elementos como son datos, imágenes, reglas, procedimientos, entre otros que se relacionan e interactúan para amplificar su alcance y poder realizar varias tareas en un sistema informático. Al igual que los programas, un software informático se puede ejecutar en las computadoras y otros dispositivos digitales que

cuenten con procesadores lógicos y la parte física que permita al usuario acceder a ellos. Algunos ejemplos de softwares son: los sistemas operativos de Windows, Android, iOS y, los paquetes de aplicaciones Microsoft Office Suite, Software SPSS, Software microLAB y Adobe Creative Cloud.

De lo anterior, se puede concluir que la diferencia entre un programa y un software radica en su alcance, ya que el programa se limita a cumplir una tarea específica, mientras que un software puede realizar varias tareas y resolver problemas más complejos, debido a que se integra de varios programas y elementos que al realizar su función e interactuar entre ellos extienden su funcionalidad. De tal forma que un programa es un elemento que siempre formará parte de todo software, es decir, un programa es una pieza de un software, pero al tener una función específica no es viable usarlos como sinónimos porque un software tiene un alcance mucho más amplio.

En tercer lugar, una aplicación informática es un programa diseñado para realizar una operación o tarea concreta que por lo regular suelen ser actividades sencillas y de fácil manejo por los usuarios (Bembibre, 2009). También, se le llama aplicación a “aquellos programas informáticos creados para ser instalados y ejecutados en un dispositivo móvil” (Equipo Editorial Etecé, 2023, sección Qué es una aplicación, párr. 1). De este modo, se entiende que una aplicación es un programa que se puede utilizar como una herramienta para facilitar la realización de una tarea desde cualquier dispositivo móvil principalmente o desde una computadora, ya que pueden descargarse en dispositivos móviles o también pueden ser utilizadas a través de una conexión a internet. Por lo cual, las aplicaciones informáticas son equivalentes a los programas informáticos en cuanto a su funcionalidad y alcance, además, también forman parte de un software donde interactúan con otras aplicaciones o programas informáticos para cumplir su función y coloquialmente se les denomina *apps*. Algunos ejemplos de aplicaciones informáticas son: Microsoft Word, Microsoft Excel, Adobe Photoshop, WhatsApp, Microsoft PowerPoint, Videojuegos, Kahoot, Lumosity y todas las Apps para celulares.

Por último, Coppola (2023) refiere que una plataforma digital es “un entorno en el que los usuarios podemos llevar a cabo tareas, gestionar actividades, colaborar con otros usuarios e interactuar por medio de las herramientas y funcionalidades que ofrece dicha plataforma” (sección Qué es una plataforma digital, párr. 1). Por otro lado, Giraldo (2019) menciona que las plataformas digitales son “espacios en Internet que permiten la ejecución de diversas aplicaciones o programas en un mismo lugar para satisfacer distintas necesidades” (sección Qué son las plataformas digitales, párr. 1). Así pues, una plataforma digital es un sitio en internet que alberga varios programas o aplicaciones informáticas que hacen posible la realización de múltiples tareas tanto individuales como en colaboración con los demás usuarios que comparten un objetivo en común o presentan las mismas necesidades. De ahí que exista una gran variedad de plataformas enfocadas en cubrir los intereses de los usuarios, ya sea en temas educativos, de entretenimiento, compras, sociales, trabajo colaborativo, etc. Mencionando algunos ejemplos de estas plataformas digitales tenemos a Moodle, Google Classroom, Blackboard, Netflix, YouTube, Mercado Libre, Facebook, Instagram, Tiktok, entre muchas otras.

Una vez comprendidos los conceptos de programa informático, software informático, aplicaciones informáticas y plataformas digitales, es necesario mencionar que cada una de estas herramientas digitales pueden ser diseñadas para diferentes fines en relación con las necesidades de la sociedad actual. En este sentido, existen múltiples herramientas digitales que ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje, que al ser creadas para cumplir este objetivo se les añade el adjetivo educativo(a), por esta razón, dentro de este universo digital se pueden encontrar programas informáticos educativos, softwares informáticos educativos o simplemente softwares educativos, así como aplicaciones y plataformas educativas.

Como muestra de lo anterior, Márquez y Márquez (2018) consideran que un software educativo es un “programa o conjunto de instrucciones para cualquier dispositivo con un procesador capaz de ejecutarlo, creado con la finalidad específica de ser utilizado como medio didáctico que oriente los procesos de enseñanza aprendizaje en lo instructivo y axiológico” (sección Desarrollo, párr. 21). Complementando la idea anterior, Pérez y Gardey (2024) mencionan que un software educativo “es una herramienta pedagógica o de enseñanza

que, por sus características, ayuda a la adquisición de conocimientos y al desarrollo de habilidades” (párr. 1). Tomando en cuenta estas definiciones, se puede deducir que el concepto de software educativo se compone, por un lado, de la concepción realizada anteriormente de software, entendiéndolo como un programa o conjunto de programas diseñados para cumplir ciertas tareas en cualquier dispositivo digital con la tecnología necesaria y, por otro lado, alude al entorno educativo, es decir, que fue creado específicamente para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este caso tenemos al Software SPSS, Software microLAB, GeoGebra, Derive, Mendeley y Zotero, por mencionar algunos ejemplos.

Dentro de ese mismo marco, se conciben las definiciones de aplicaciones y plataformas educativas. En el caso de una aplicación educativa se considera un programa informático concebido para ejecutarse en los dispositivos móviles y con el propósito de servir como una herramienta de aprendizaje (Prados, 2017a). Entre las aplicaciones educativas tenemos a Duolingo, Photomath, Kahoot, Quizlet, Canva, y muchas más.

Para las plataformas educativas tenemos que son espacios en internet que engloban varios programas y otras herramientas dirigidas a la enseñanza y el aprendizaje, esto es, que su principal objetivo es crear entornos que simulen las experiencias vividas en las aulas escolares, ya sea como complemento o como otra alternativa a la educación presencial (Giraldo, 2019; Prados, 2017b). Algunos ejemplos de plataformas educativas son: Google Classroom, Microsoft Teams, Moodle, Blackboard, MéxicoX, Coursera, Khan Academy, entre otras.

De esta manera, se puede concluir que, a pesar de las características propias de cada una de las herramientas informáticas mencionadas en este apartado, y del sinnúmero de propósitos que pueden tener, cuando se conciben para el ámbito educativo se convierten en excelentes instrumentos didácticos. Es ahí donde radica la importancia para que en primera instancia todos los actores involucrados en la educación tengan los conceptos claros para identificar cada uno de estos medios educativos digitales y, posteriormente, determinen cuáles de estos recursos pueden ayudar a potenciar su desempeño profesional en beneficio de la educación

del alumnado, que al final de cuentas es lo que se busca al incorporar la tecnología en las actividades escolares presentes y futuras.

## **2.6 Definición conceptual de las variables de estudio**

Este estudio aborda cuatro variables clave que influyen en la capacidad de los docentes para adaptarse y responder a los nuevos retos de la era digital, las variables consideradas son: características personales y académicas de los docentes, estudio socioeconómico digital, afinidad tecnológica y saberes digitales. Por ende, es importante describir cada una de ellas con el propósito de comprender su aporte en la presente investigación.

### **Características personales y académicas de los docentes**

Esta variable es una descripción general de la plantilla docente de la academia de matemáticas que nos permite conocer los rasgos predominantes entre ellos. Teniendo en cuenta que una característica general es un rasgo, condición o elemento común entre los integrantes de un grupo (Equipo editorial, Etecé, 2022). Por lo tanto, las características personales y académicas de los docentes son aspectos relevantes que proporcionan un contexto integral de los sujetos de estudio sobre el cual se aborda el problema de investigación.

### **Estudio socioeconómico digital**

Desde la posición de Leiva y Rios (2018), un estudio socioeconómico es “una investigación con la intención de conocer aspectos propios de una persona investigada, tales como su situación económica actual, su forma de vida, su entorno familiar y social” (p. 4). En este sentido, un estudio socioeconómico digital se podría entender como una indagación que tiene como propósito obtener información sobre la situación económica de los participantes en cuanto al acceso a la tecnología digital.

## **Afinidad tecnológica**

Retomando el concepto antes mencionado de afinidad tecnológica, Ramírez y Casillas (2014) la definen como “las actitudes, valores y representaciones sociales con que los individuos interactúan con los objetos y recursos tecnológicos” (p. 36). En otras palabras, la afinidad tecnológica alude a la percepción que poseen los profesores sobre el uso de las TIC en su práctica docente, además, remite a la disposición que tienen para incorporar las herramientas digitales en su enseñanza. De ahí que resulte significativa esta variable para comprender el capital tecnológico presente en la población de estudio.

## **Saberes Digitales**

Como se señaló anteriormente, para Casillas y Ramírez (2021) los saberes digitales son “una estructura graduada de habilidades y conocimientos teóricos e instrumentales de carácter informático e informacional que estudiantes, docentes y administrativos de la educación deben poseer dependiendo de su afiliación y contexto escolar en el que se desempeñan” (p. 11). Así pues, los diez saberes digitales son un conjunto de conocimientos y habilidades que facultan a los diferentes actores educativos para interactuar de manera efectiva, ética y crítica con las tecnologías digitales en diversos contextos. En consecuencia, analizar los saberes digitales en los docentes permitirá conocer su nivel de competencia digital y su capacidad para integrar las TIC en su quehacer profesional.

A modo de cierre de este capítulo, es importante destacar la importancia que tiene la formación docente para mejorar el actuar de los profesores en los salones de clases. Sin embargo, con la necesidad de incorporar la tecnología en las actividades educativas, también es preciso formar al docente en materia de TIC para su empleo adecuado en beneficio del aprendizaje de los estudiantes. Además, es fundamental que los docentes adquieran la cultura digital suficiente para navegar exitosamente dentro del mundo digital, por tanto, dominar los diez saberes digitales mencionados anteriormente les garantiza una mejor experiencia en el manejo de la tecnología digital.

## CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

A lo largo de este capítulo se presentan las decisiones metodológicas tomadas en la estructuración de esta investigación como son: el enfoque, alcance, diseño, muestra, construcción del instrumento y el procedimiento llevado a cabo para la consecución de los objetivos establecidos.

En concreto, esta investigación tiene un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo, el diseño considerado es no experimental-transversal y se empleó una muestra no probabilística compuesta por los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP, debido a que el objetivo de esta investigación es analizar los saberes digitales presentes en los docentes de matemáticas de las instituciones mencionadas, a través de un cuestionario mixto que permitirá obtener información sobre sus conocimientos teóricos y habilidades en el uso de las diferentes herramientas digitales.

### 3.1 Enfoque cuantitativo

El enfoque cuantitativo en una investigación que se vale de procesos sistemáticos para el estudio y explicación de un fenómeno a través de resultados estadísticos. Como lo hace notar Bisquerra (2004), una investigación cuantitativa:

...utiliza sofisticadas técnicas para la recogida de datos con instrumentos como los tests, las pruebas objetivas, las escalas, los cuestionarios y la observación sistemática con el propósito básico de definir operativamente los fenómenos en medidas estandarizadas, válidas y fiables que, posteriormente, se analizarán a través de algún programa estadístico. (p. 82)

Así mismo, Hernández et al. (2014) refiere que una investigación con enfoque cuantitativo “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar

teorías” (p. 4). De ahí que la presente investigación adquiera este enfoque porque se utilizará un cuestionario para obtener datos numéricos que ayuden a identificar los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP. Durante este proceso, se llevará a cabo un análisis e interpretación de los datos recopilados para presentar resultados estadísticos sobre el nivel de dominio que tiene el personal educativo en el uso de las herramientas digitales.

### **3.2 Alcance descriptivo**

Esta investigación tiene un alcance descriptivo, debido a que su intención es describir la situación actual de los docentes de matemáticas de las preparatorias de la BUAP en cuanto al grado de dominio de los saberes digitales adquiridos durante y posterior a la pandemia del Covid-19, donde se tuvo que incorporar la tecnología de forma general en las actividades educativas. En palabras de Hernández et al. (2014), “con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p. 92).

En esta misma línea, McMillan y Schumacher (2005) sostienen que la investigación descriptiva “refiere simplemente un fenómeno existente utilizando números para caracterizar individuos o un grupo. Evalúa la naturaleza de las condiciones existentes. El propósito de la mayoría de las investigaciones descriptivas se limita a caracterizar algo como es” (p. 42). Por lo tanto, esta modalidad de investigación posibilitará describir las características de los sujetos a través de los puntajes obtenidos en cada variable de estudio y categorizarlos de acuerdo con su nivel de dominio en cada saber digital, lo que permitirá comprender la situación actual de los docentes frente al uso de la tecnología en su labor educativa.

### **3.3 Diseño: No Experimental – Transversal**

En cuanto al diseño de la presente investigación, será no experimental y de corte transversal. De acuerdo con Hernández et al. (2014) las investigaciones no experimentales son “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (p. 152). Y en palabras de McMillan y Schumacher (2005) “las modalidades no experimentales describen alguna circunstancia que ha ocurrido o examinan las relaciones entre aspectos sin ninguna manipulación directa de las condiciones que son experimentadas” (p. 42).

Lo anterior apoya la intención del estudio que se llevará a cabo, porque no habrá manipulación de variables y solo se recopilará la información requerida, para posteriormente describir la situación tal cual existe en el contexto analizado. Es decir, se buscará obtener información real sobre el uso de las TIC por parte de los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP, asimismo, se recopilarán datos que reflejen el nivel de dominio de los profesores para el manejo de la tecnología digital.

Con respecto a los estudios transversales, tienen la característica de recoger la información una sola vez en el contexto analizado y en un tiempo exclusivo. Como plantea Hernández et al. (2014), en una investigación transversal “su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como ‘tomar una fotografía’ de algo que sucede” (p. 154). Así pues, la recolección de los datos se hará con un cuestionario que se aplicará en un solo momento a los docentes de matemáticas, para posteriormente hacer el análisis de la información y la descripción de los resultados obtenidos.

### **3.4 Muestra: No probabilística**

La muestra utilizada en esta investigación es no probabilística, que de acuerdo con Hernández et al. (2014) este tipo de muestra es un “subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación” (p.

176). Del mismo modo, el procedimiento para seleccionar la muestra es intencional, debido a que “En este muestreo se seleccionan sujetos particulares que son expertos en un tema o relevantes como fuentes importantes de información según criterios establecidos previamente” (Bisquerra, 2004, p. 148).

Por consiguiente, la muestra se conforma por docentes que tienen perfiles similares en cuanto a conocimientos y habilidades para la enseñanza de la misma disciplina, ya que pertenecen a la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP, por lo tanto, corresponden a los criterios sugeridos para cumplir con el objetivo de esta investigación dirigida específicamente en analizar los saberes digitales presentes en este personal educativo.

### ***3.4.1 Sujetos de investigación***

Los sujetos que conforman la población de esta investigación son los docentes que actualmente forman parte de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP, es decir, son profesores que imparten clases de matemáticas en el nivel medio superior de la BUAP y que laboran en alguna de las 30 instituciones que se encuentran en el interior del estado de Puebla, teniendo un total de 118 docentes como sujetos de investigación.

### **3.5 Variables**

Las variables utilizadas proporcionan información sobre las características personales y académicas de los docentes, algunos aspectos socioeconómicos, su afinidad tecnológica y el nivel de dominio que tienen los docentes de matemáticas en el uso de las herramientas digitales (ver Tabla 1). Estas variables se contemplan y se retoman de la teoría de los *Saberes Digitales* propuesta por el Dr. Miguel Casillas Alvarado y el Dr. Alberto Ramírez Martinell. Dado que esta teoría se dirige al ámbito educativo y contempla cuatro dimensiones con diez saberes digitales que permitirán conocer el grado de conocimiento y uso de la tecnología de los diferentes actores educativos en sus actividades, dependiendo su perfil profesional.

**Tabla 1**

*Tabla de análisis de variables*

Variable/Definición conceptual	Dimensiones o categorías	Indicadores	Ítems
<p><b>Características personales y académicas de los docentes</b></p> <p>Son aspectos relevantes que proporcionan un contexto integral de los sujetos de estudio.</p>	<p>Datos sobre la descripción del docente de matemáticas de las preparatorias de la BUAP</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sexo</li> <li>- Edad</li> <li>- Centro de trabajo</li> <li>- Años de servicio docente</li> <li>- Años de servicio en la BUAP</li> <li>- Tipo de contratación</li> <li>- Nivel de estudios</li> <li>- Programas de estímulo o reconocimiento</li> </ul>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8</p>
<p><b>Estudio socioeconómico digital</b></p> <p>Es una indagación que tiene como propósito obtener información sobre la situación económica de los participantes en cuanto al acceso a la tecnología digital.</p>	<p>Datos sobre dispositivos, servicios digitales y formación académica digital.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de dispositivos digitales</li> <li>- Servicio de internet</li> <li>- Inversiones tecnológicas</li> <li>- Inversiones en cursos de computo</li> </ul>	<p>1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6</p>
<p><b>Afinidad Tecnológica</b></p> <p>“las actitudes, valores y representaciones sociales con que los individuos interactúan con los objetos y recursos tecnológicos” (Ramírez &amp; Casillas, 2014, p. 36)</p>	<p>Grado de afinidad tecnológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percepciones, actitudes y valoraciones sobre las TIC</li> </ul>	<p>7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7 y 7.8</p>

<p><b>Saberes Digitales</b></p> <p>“Son una estructura graduada de habilidades y conocimientos teóricos e instrumentales de carácter informático e informacional que estudiantes, docentes y administrativos de la educación deben poseer dependiendo de su afiliación y contexto escolar en el que se desempeñan” (Casillas &amp; Ramírez, 2021, p. 11)</p>	<p>Informáticos</p>	<p>Administración de sistemas digitales</p>	<p>1. Saber usar dispositivos</p>	<p>22.1, 22.2, 22.3, 23.1, 23.2, 23.3, 23.4, 23.5, 23.6, 23.7 y 23.8</p>
			<p>2. Saber administrar archivos</p>	<p>24.1, 24.2, 24.3, 24.4, 24.5, 24.6, 24.7, 24.8, 24.9, 25.1, 25.2 y 25.3</p>
			<p>3. Saber usar programas y sistemas de información especializados</p>	<p>26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5, 26.6, 27.1, 27.2, 27.3, 27.4, 27.5, 27.6, 28.1, 28.2, 28.3, 28.4, 28.5, 28.6, 29.1, 29.2, 29.3, 29.4 y 29.5</p>
		<p>Creación y manipulación de contenido digital</p>	<p>4. Saber crear y manipular contenido de texto y texto enriquecido</p>	<p>16.1, 16.2, 16.3, 17.1, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6 y 17.7</p>
			<p>5. Saber crear y manipular conjunto de datos</p>	<p>18.1, 18.2, 18.3, 18.4, 18.5, 18.6, 18.7, 19.1, 19.2, 19.3, 19.4, 19.5 y 19.6</p>
			<p>6. Saber crear y manipular medios y multimedia</p>	<p>20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.6, 20.7 y 20.8</p>

		Comunicación, socialización y colaboración	7. Saber comunicarse en entornos digitales	12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5 y 12.6
			8. Saber socializar y colaborar en entornos digitales	14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 y 14.6
	Instrumentales	Manejo de Información	9. Saber ejercer y respetar una ciudadanía digital	11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 y 11.7
			10. Literacidad digital	8.1, 8.2, 8.3, 9.1, 9.2 y 9.3

Fuente: Elaboración propia

### 3.6 Instrumento: Cuestionario Mixto

El instrumento que se utilizará para recolectar los datos requeridos en esta investigación será un cuestionario mixto. Como expresa Espinoza (2019), el cuestionario: “es un instrumento de medida de variables que sigue un proceso estructurado de recogida de información a través de la realización de una serie predeterminada de preguntas” (p. 179). Además, como lo hace notar Bisquerra (2004) un cuestionario “es un instrumento de recopilación de información compuesto de un conjunto limitado de preguntas mediante el cual el sujeto proporciona información sobre sí mismo y/o sobre su entorno” (p. 240). De ahí que, se decidió utilizar un cuestionario adaptado del instrumento diseñado por Casillas Alvarado y Ramírez Martinell para medir los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP.

El cuestionario se integra de preguntas abiertas y cerradas que tienen el propósito de observar y dar un puntaje a cada indicador para determinar el grado de dominio que tienen los docentes en cuanto a los saberes digitales. Considerando los datos de identificación, aspectos socioeconómicos, afinidad hacia la tecnología y los diez saberes digitales que deben

poseer los docentes de matemáticas de las preparatorias de la BUAP, el instrumento se integra por un total de 138 preguntas.

La primera sección correspondiente a los datos de identificación se enfoca en conocer las características y el perfil profesional de los docentes, se conforma por 8 preguntas. La segunda sección pretende realizar un estudio socioeconómico para conocer los dispositivos tecnológicos y servicios de internet a los que tienen acceso los sujetos de la investigación, se integra por 20 preguntas. Mientras que la tercera sección denominada afinidad tecnológica se refiere a la percepción y disposición que tienen los docentes para el uso de la tecnología en su actividad educativa, consta de 8 preguntas.

Las siguientes 10 secciones corresponden a cada uno de los saberes digitales que indicarán el nivel de dominio que tienen los docentes sobre estos, las preguntas consideradas para cada saber digital son: I) *Saber usar dispositivos digitales*, 11 preguntas; II) *Saber administrar archivos*, 12 preguntas; III) *Saber usar programas y sistemas de información especializados*, 23 preguntas; IV) *Saber crear y manipular contenido de texto y texto enriquecido*, 10 preguntas; V) *Saber crear y manipular conjuntos de datos*, 13 preguntas; VI) *Saber crear y manipular medios y multimedia*, 8 preguntas; VII) *Saber comunicarse en entornos digitales*, 6 preguntas; VIII) *Saber socializar y colaborar en entornos digitales*, 6 preguntas; IX) *Ciudadanía digital*, 7 preguntas, y para el último X) *Literacidad digital*, 6 preguntas.

### **3.7 Procedimiento**

La presente investigación estuvo basada en un proceso sistemático que sirvió de guía para alcanzar los objetivos del estudio. A continuación, se describen los pasos llevados a cabo para la construcción del proyecto, desde la definición del tema a investigar, la formulación y planteamiento del problema, la obtención y análisis de los datos, hasta la interpretación y presentación de los resultados.

En primer lugar, el tema de investigación surge a partir del regreso a clases presenciales en las escuelas una vez terminado el distanciamiento social provocado por la pandemia del Covid-19. En ese momento, algunos docentes continuaron utilizando las herramientas tecnológicas que lograron dominar durante la contingencia sanitaria, ante la necesidad de incorporarlas en las actividades educativas a distancia, sin embargo, muchos profesores optaron por regresar a su práctica docente tradicional donde el uso de la tecnología es prácticamente nulo como resultado de un escaso manejo de las TIC. De esta manera, se concibió la idea de la presente investigación para determinar los saberes digitales que poseen actualmente los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP, una vez terminada la pandemia y con el regreso a la presencialidad en las instituciones educativas.

Con el tema de investigación ya definido se comenzó a desarrollar el apartado de la introducción para fundamentar y justificar el estudio. Es aquí donde comenzó una revisión exhaustiva de la literatura tanto en fuentes electrónicas como impresas que aportaron datos relevantes sobre el tema abordado. La información recabada permitió la estructuración de los antecedentes, el planteamiento del problema, la formulación de los objetivos, la justificación de la investigación, identificar la metodología apropiada para guiar el trabajo y establecer los límites y alcances del estudio.

Posteriormente, se comenzó a desarrollar el Capítulo I que contiene el marco contextual, para esto, se revisaron las publicaciones de la UNESCO y la OCDE que son dos organismos internacionales que emiten recomendaciones en pro de la educación mundial haciendo hincapié en el uso de la tecnología para ofrecer una educación pertinente a las exigencias de la sociedad actual. En el ámbito nacional, se contemplaron las políticas públicas que el gobierno nacional y estatal han formulado para incorporar la tecnología en el sistema educativo mexicano. Por último, se incluyen las acciones realizadas por la BUAP para apearse a los lineamientos propuestos sobre el uso de las TIC en las actividades académicas, y se describe el contexto de las preparatorias de la BUAP incluyendo su misión, visión y plan de estudios.

Más adelante, se construyó el capítulo II referente al marco teórico, en este apartado la literatura revisada se enfocó en plasmar la base teórica que respalda esta investigación. En este caso, se realizó una revisión documental sobre los conceptos clave de la investigación, se comenzó con la conceptualización de la formación docente, la profesionalización de la práctica docente y se destacó la importancia de esta actividad para la educación contemporánea, también se incluyó la formación docente enfocada en el uso e incorporación de las TIC en las actividades educativas. Para finalizar, se expone la teoría de los *Saberes Digitales* propuesta por Casillas Alvarado y Ramírez Martinell que es el fundamento teórico de la investigación.

Después, se continuó con la estructuración del Capítulo III que corresponde a la estrategia metodológica. Una vez concluido este capítulo, se adaptó el cuestionario al contexto de la BUAP y se transcribió en un Formulario de Google para que pudiera ser contestado en línea por los docentes. Antes de enviar el cuestionario a todos los docentes de la academia de matemáticas, se realizó una prueba a finales de abril de 2024 con cinco profesores para contestarlo y dar sugerencias de acuerdo a su experiencia al momento de responderlo. Posteriormente, se volvió a ajustar el cuestionario atendiendo las observaciones y, finalmente, se solicitó la autorización para enviarlo a todos los sujetos de estudio.

El link del cuestionario se compartió por correo electrónico y WhatsApp el día 06 de junio de 2024, y considerando la carga de trabajo de los docentes se fijó como fecha límite para responder el instrumento el día 31 de julio de 2024. Al término del plazo establecido se tuvo una participación de 88 docentes, lo que representó el 74.5% del total de la muestra.

Con las respuestas proporcionadas por los 88 docentes, se elaboraron las tablas y gráficas que permitieron analizar la información para determinar los saberes digitales que están presentes en estos actores educativos.

Considerando lo anterior, se puede concluir que la metodología descrita en este capítulo permitió llevar a cabo de manera exitosa la investigación propuesta, dado que al final se pudo lograr el objetivo trazado en un principio, realizando un análisis profundo de

los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias BUAP,

## CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta el análisis de los resultados obtenidos con el instrumento *Saberes Digitales* aplicados a los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP. El análisis de los datos se presenta de acuerdo a las cuatro variables consideradas en el instrumento: I) Características personales y académicas de los docentes; II) Estudio socioeconómico; III) Afinidad Tecnológica y IV) Saberes Digitales. Los resultados se muestran en tablas y gráficas que facilitan la visualización y comprensión de la información correspondiente a cada uno de los indicadores y dimensiones que componen cada variable.

### 4.1 Variable I: Características personales y académicas de los docentes

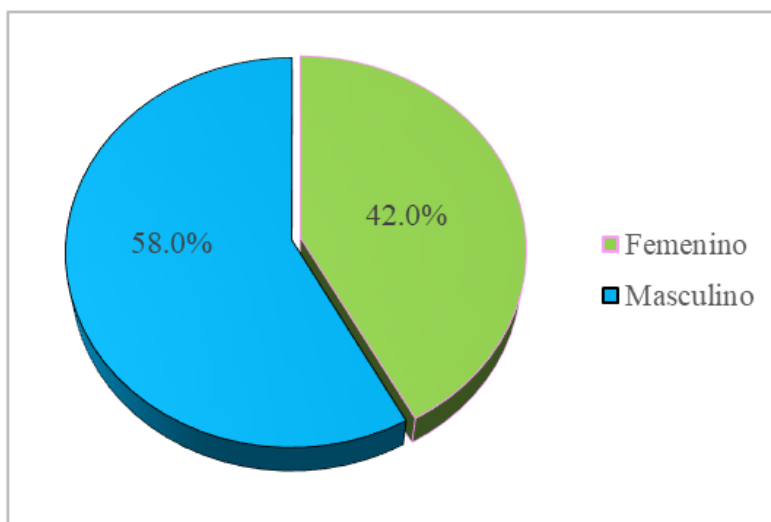
Esta primera variable proporciona una descripción general de los docentes que integran la academia de matemáticas, nos permite conocer los rasgos y características predominantes de la plantilla docente como es el caso de su sexo, edad, años de servicio docente en EMS y como docente en las preparatorias BUAP, nivel de estudios, tipo de contratación, así como su participación en el programa de estímulos ESDEPED y su centro de trabajo. La información obtenida es muy importante, ya que refleja la preparación y el perfil de los docentes de matemáticas en este nivel educativo de la BUAP, dado que son aspectos esenciales para cumplir satisfactoriamente con esta labor y repercuten directamente en los resultados académicos de los estudiantes.

Con respecto al sexo, se puede observar en la Figura 3 que existe un mayor número de hombres en relación con las mujeres que integran la plantilla docente de la academia de matemáticas, con el 58% para los hombres y el 42% para las mujeres del total de docentes encuestados. Lo anterior está relacionado con algunas investigaciones nacionales e internacionales en educación superior donde se destaca una mayor participación de los hombres en las ciencias exactas e ingeniería, a diferencia de las mujeres que se inclinan por las ciencias sociales y humanidades (Espinoza, 2021). Sin embargo, aunque se refleja una continuidad de esta tendencia histórica sobre el predominio de los hombres en esta disciplina,

la diferencia no es considerable, lo que indica que se ha reducido esta brecha y que podría equilibrarse a corto plazo.

**Figura 3**

*Sexo de los sujetos de investigación*

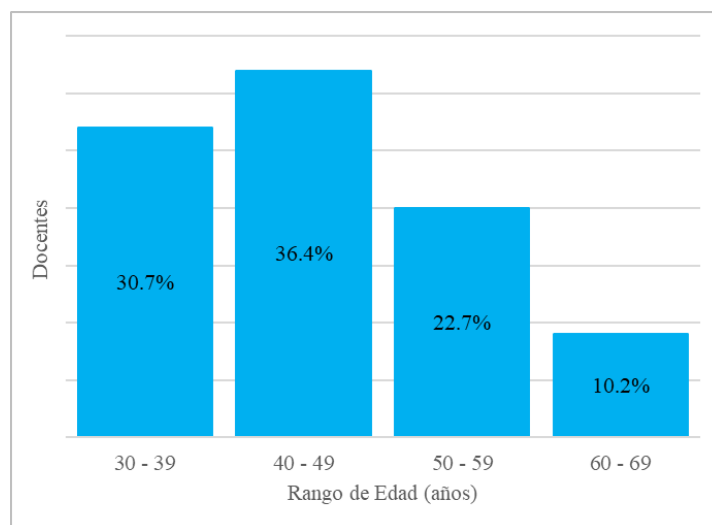


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la edad, se tiene que la mayoría de los docentes de la academia de matemáticas se concentra entre los 30 y 49 años. Como se muestra en la Figura 4, del total de docentes que participaron en la encuesta, el 30.7% tiene entre 30 y 39 años, y el 36.4% tiene entre 40 y 49 años, para el resto de los docentes su edad supera los 50 años. Esta característica nos indica que la plantilla docente es relativamente joven y se ha renovado a través del tiempo, lo que puede significar una apertura hacia la implementación de estrategias educativas innovadoras que se adapten a los recientes intereses de los estudiantes y que vayan de la mano con los avances tecnológicos. Tal como mencionan Castillo y Rodríguez (2016) los docentes jóvenes tienen una actitud más favorable en cuanto al uso de las herramientas tecnológicas en su práctica diaria debido a que han crecido en contacto con ellas, además, cuando las utilizan son más creativos porque poseen mayores conocimientos y habilidades en el manejo de estas.

**Figura 4**

*Edad de los docentes*



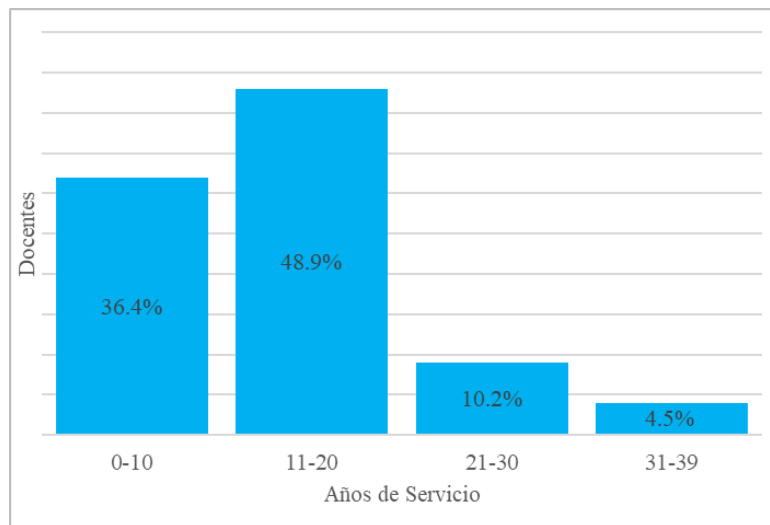
Fuente: Elaboración propia

En lo que se refiere a los años de servicio como docente, la gran mayoría se concentra entre 0 y 20 años ejerciendo esta labor, representando el 85.3% del total de la muestra. La Figura 5 muestra que dentro de este rango de los 20 años, los docentes que ya cuentan con una trayectoria de entre los 11 y 20 años de servicio representan el 48.9%, es decir, casi la mitad del total de profesores, mientras que los docentes que apenas se incorporaron al trabajo y hasta los 10 años de servicio equivalen el 36.4%, en este caso la diferencia entre estos dos grupos es baja en comparación con el porcentaje de profesores que llevan más de 21 años en la docencia, donde la disparidad es muy marcada.

De acuerdo con Huberman et al. (2000, citado en Sánchez y Huchim, 2015) los profesores que llevan de 7 a 25 años en servicio se encuentran en la fase intermedia de su trayectoria profesional, y como plantean Sánchez y Huchim (2015) en esta etapa los docentes se preocupan por mejorar su labor frente a grupo, de ahí que busquen actualizarse o realizar estudios de posgrado que les posibilite implementar nuevas estrategias a su práctica profesional. De manera que la mayoría de los docentes de la academia de matemáticas se encuentran en este periodo de innovación de su práctica, donde actualmente la tecnología se ha convertido en el medio más apropiado para lograrlo.

**Figura 5**

*Años de Servicio*

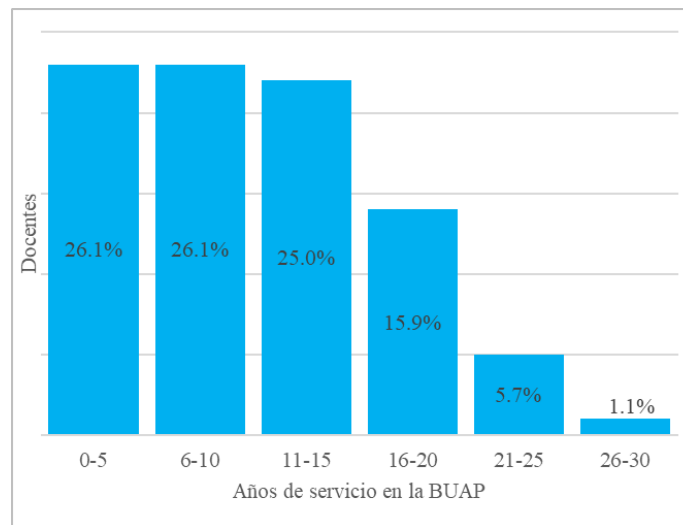


Fuente: Elaboración propia

Respecto a los años de servicio como docente de las preparatorias BUAP, se sigue prácticamente la misma sintonía, donde la mayor parte del personal lleva menos de 15 años de servicio, lo que denota un cuerpo docente joven en términos de antigüedad. En la Figura 6 se observa que los rangos de 0 a 5, 6 a 10 y 11 a 15 años están prácticamente iguales sumando el 77.2% del total, dejando el porcentaje restante para los maestros con más de 15 años trabajando en este nivel académico de la universidad, donde solo un maestro se encuentra en el rango de 26 a 30 años de servicio. Lo anterior refleja los constantes cambios que ha tenido la comunidad docente desde finales de la primera década del presente siglo, en su mayoría provocados por el aumento de unidades académicas en sus diferentes complejos regionales para atender una mayor demanda en la educación media superior, así como por la renovación del personal que ha decidido poner fin a su trayectoria profesional, entre otros múltiples factores.

**Figura 6**

*Años de Servicio en la BUAP*



Fuente: Elaboración propia

En relación con la participación de los docentes de la academia de matemáticas para contestar el instrumento de investigación, la Tabla 2 muestra que se dio en su mayoría en las preparatorias: *Alfonso Calderón Moreno, 2 de octubre de 1968, Lic. Benito Juárez García, Simón Bolívar y Enrique Cabrera Barroso* con 11, 10, 9, 9 y 7, respectivamente, tomando en cuenta a maestras y maestros. A diferencia de la *Preparatoria a distancia, Preparatoria de Ciudad Serdán, Bachillerato 5 de mayo* y los *Bachilleratos Tecnológicos de Ixtepex y San José Chiapa* donde no se tuvo ninguna participación para contestar el cuestionario.

Esta participación tiene mucho que ver con el número de maestros de matemáticas que trabajan en cada preparatoria y a la ubicación de estos espacios educativos, dado que es en las preparatorias urbanas donde existe una mayor cantidad de docentes para atender a una extensa matrícula estudiantil y, además, se encuentran en un contexto favorecido con la infraestructura tecnológica necesaria con más dispositivos digitales conectados a internet tanto en los centros de trabajo como en los hogares de los maestros, lo que facilitó el acceso al cuestionario en línea. Como afirma Salazar (2023) el acceso a la información en las zonas rurales del estado de Puebla es limitado en comparación con la ciudad, debido a la poca disponibilidad de dispositivos tecnológicos y a la falta de infraestructura para conectarse al

internet. De ahí que la participación de los docentes en la encuesta en línea también es un reflejo de las diferencias que aún existen entre ambos contextos.

**Tabla 2**  
*Participación de los docentes por Centro de Trabajo*

<b>Preparatorias y Bachilleratos BUAP</b>			
<b>Urbanas</b>	<b>Profesoras</b>	<b>Profesores</b>	<b>Total</b>
Bachillerato 5 de Mayo	0	0	0
Preparatoria Alfonso Calderón Moreno	4	7	11
Preparatoria Emiliano Zapata	2	3	5
Preparatoria Enrique Cabrera Barroso	5	2	7
Preparatoria Gral. Lázaro Cárdenas del Río	3	1	4
Preparatoria Lic. Benito Juárez García	3	6	9
Preparatoria 2 de Octubre de 1968	8	2	10
Preparatoria a Distancia	0	0	0
<b>Regionales</b>			
Preparatoria Emiliano Zapata (San Martín Texmelucan)	0	2	2
Preparatoria Enrique Cabrera Barroso (Tecamachalco)	2	2	4
Preparatoria Simón Bolívar (Atlixco)	2	7	9
<b>Complejo Regional Norte</b>			
Preparatoria Chignahuapan	1	1	2
Preparatoria Venustiano Carranza	0	1	1
Preparatoria Zacatlán	1	1	2
<b>Complejo Regional Nororiental</b>			
Bachillerato Tecnológico Agropecuario Ixtepec	0	0	0
Preparatoria Cuetzalan	1	1	2
Preparatoria Libres	0	2	2
Preparatoria Teziutlán	0	1	1
Preparatoria Tlatlauquitepec	0	2	2
<b>Complejo Regional Centro</b>			
Bachillerato Tecnológico San José Chiapa	0	0	0
Preparatoria Acajete	0	1	1
Preparatoria Acatzingo	0	2	2
Preparatoria Amozoc	1	0	1
Preparatoria Ciudad Serdán	0	0	0
Preparatoria San Salvador el Seco	0	1	1
Preparatoria Tepeaca	0	2	2
<b>Complejo Regional Mixteca</b>			
Preparatoria Chiantla de Tapia	1	0	1
Preparatoria Izúcar de Matamoros	2	1	3

<b>Complejo Regional Sur</b>			
Preparatoria Tehuacán	1	1	2
Preparatoria Tlacotepec de Benito	0	2	2
<b>Totales</b>	<b>37</b>	<b>51</b>	<b>88</b>

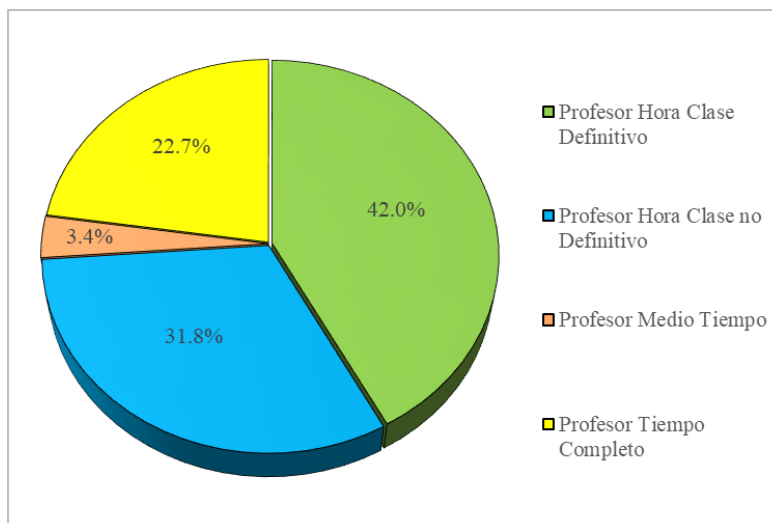
Fuente: Elaboración propia

En lo referente al tipo de contrato que tienen los docentes predomina el esquema *Profesor Hora Clase*, ya sea que tengan contrato definitivo o por tiempo determinado. En la Figura 7 se puede observar que una amplia mayoría de la muestra trabaja por hora clase, de los cuales el 42% goza de un contrato definitivo y el 31.8% está por tiempo determinado, seguidos con el 22.7% los profesores que ya poseen un tiempo completo y una pequeña minoría son profesores de medio tiempo, representando el 3.4% del total de la muestra. Esta tendencia no es exclusiva de la academia de matemáticas ni mucho menos de este nivel educativo, sino generalizada a toda la comunidad educativa de la universidad debido a la falta de presupuesto.

Tal como señala Hernández (2021) en la BUAP los docentes por hora clase se han convertido en el pilar de la educación, ya que desde más de una década esta modalidad ha crecido enormemente llegando a los 4 mil 555 profesores, en contraste a las plazas de tiempo completo donde se mantiene el mismo promedio de 2 mil 500 lugares. De ahí que en estos tiempos se tengan los resultados de la Figura 7, y mientras no se lleven a cabo acciones que permitan obtener más recursos y oportunidades para los profesores hora clase, el futuro de este grupo seguirá teniendo varios retos que superar comenzando con el bajo ingreso salarial y mejoras en sus condiciones laborales.

**Figura 7**

*Tipo de Contratación*



Fuente: Elaboración propia

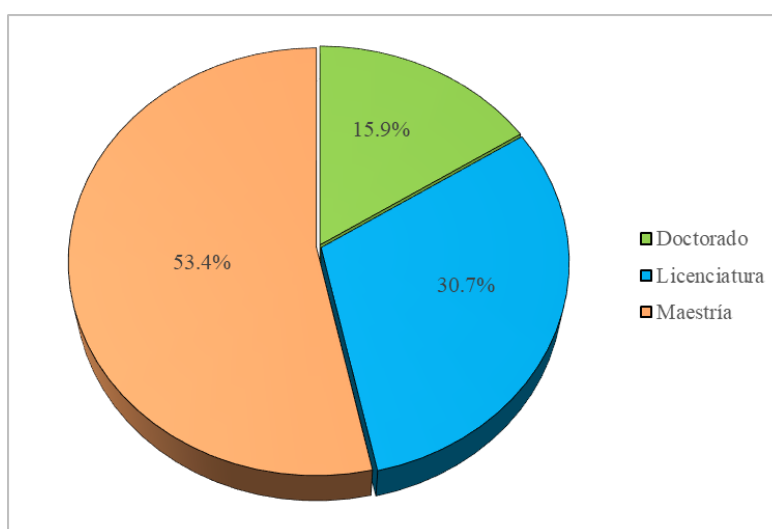
Sobre el nivel de estudios de los profesores participantes en la encuesta, más de la mitad cuenta con estudios de *maestría* sumando el 53.4% del total, en menor proporción con el 30.7% están los docentes que solo cuentan con una *licenciatura* relacionada al área de matemáticas, y en el porcentaje restante 15.9% se encuentran los docentes con estudios de *doctorado* (ver Figura 8). En este punto es importante mencionar que casi todos los docentes que estudiaron una maestría y los que tienen doctorado, se enfocaron en contenidos relacionados con la educación y no tanto en estudios asociados con su primera formación profesional, esto tiene que ver con la necesidad de mejorar sus habilidades pedagógicas y didácticas para la enseñanza de las matemáticas.

En este sentido, Puga y Saldaña (2016) plantean que en la educación superior de México el estudio de un posgrado en educación significa dar un paso más a la profesionalización de los docentes, puesto que los profesores de este nivel educativo generalmente tienen una formación profesional en diferentes disciplinas, pero carecen de formación profesional docente, lo que hace que tengan deficiencias en su rol como maestro frente a grupo. Lo mismo ocurre con la mayoría de los profesores de educación media superior, de ahí que gran parte de los docentes de la academia de matemáticas de las

preparatorias de la BUAP busquen los posgrados para enriquecer su práctica docente, también para crecer profesionalmente y tener mejores oportunidades laborales y salariales.

**Figura 8**

*Nivel de Estudios*

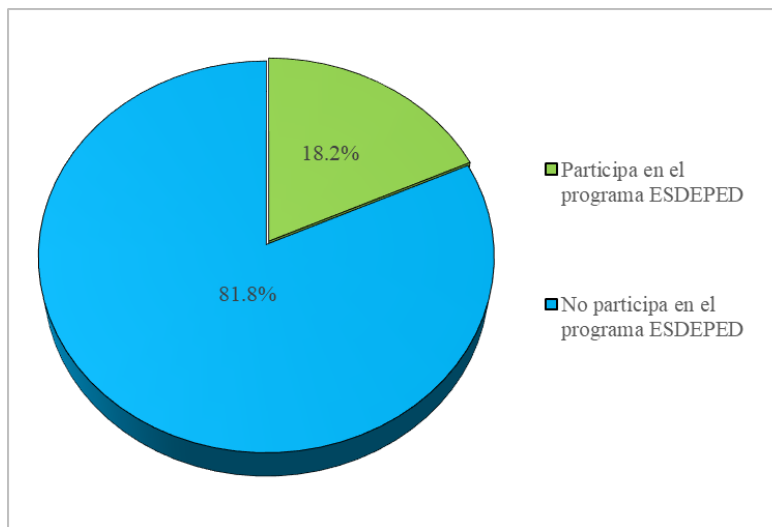


Fuente: Elaboración propia

En lo que concierne a la participación de los docentes de la academia de matemáticas de la BUAP en el programa de *Estímulos al Desempeño del Personal Docente ESDEPED*, se tiene una intervención de tan solo el 18.2% del total de la muestra (ver Figura 9). Sin embargo, este resultado se debe a que no todo el personal tiene la posibilidad de concursar para conseguirlo, se dirige solo al personal investigador con plaza definitiva ya sea de medio tiempo o tiempo completo, además, de que el solicitante debe tener estudios de posgrado y otros requisitos que van limitando el acceso a un gran número de profesores. Así, por ejemplo, en el periodo escolar 2023-2024 se tuvo un total de 241 participantes en el programa ESDEPED de todo el nivel medio superior de la universidad (BUAP, 2024). Considerando esto, se puede decir que la participación de los docentes de la academia de matemáticas en este programa es aceptable, toda vez que, de 23 docentes que tienen plaza definitiva de medio tiempo o tiempo completo, 16 de ellos han continuado preparándose para estar dentro del programa.

**Figura 9**

*Participación en el programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente ESDEPED*



Fuente: Elaboración propia

Para finalizar con esta primera variable y a manera de resumen, se tiene una plantilla docente relativamente joven en cuanto a edad, años de servicio como docente y en términos de antigüedad en las preparatorias BUAP, quienes en su mayoría han continuado su formación profesional con posgrados en docencia para fortalecer su práctica docente. Así mismo, el tipo de contratación que prevalece es *profesor hora clase* donde hay una mínima diferencia a favor entre los que tienen contrato definitivo respecto a los que trabajan por tiempo determinado. Por último, la participación de los docentes en la encuesta se vio influenciada principalmente a dos factores: la cantidad de docentes que labora en las diferentes unidades académicas y a la ubicación geográfica de estas, por consiguiente, hubo mayor participación en las preparatorias con mayor número de docentes y que se ubican en la ciudad de Puebla.

#### **4.2 Variable II: Estudio socioeconómico**

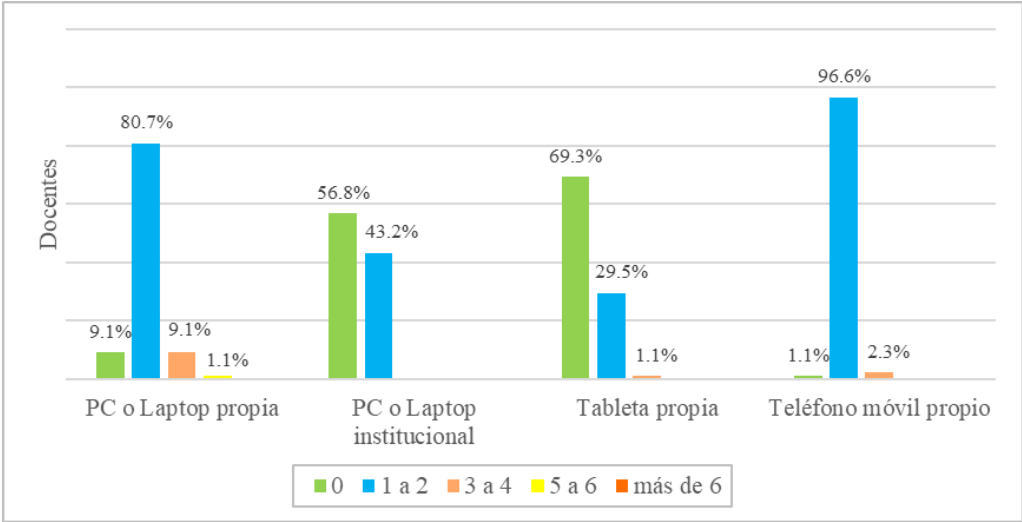
La segunda variable se enfoca en el aspecto socioeconómico de los docentes de la academia de matemáticas para conocer la cantidad de dispositivos tecnológicos que poseen y la

frecuencia en que se conectan a internet desde distintos lugares con fines académicos. También se consideran las inversiones recientemente realizadas en accesorios tecnológicos y en cursos que les permiten potencializar sus habilidades digitales en beneficio de su actividad educativa.

En primer lugar, se analiza la cantidad de dispositivos digitales que poseen los docentes de la academia de matemáticas, reflejando el acceso e interacción de los maestros con estos aparatos tecnológicos. En la Figura 10 se observa que el dispositivo tecnológico con más presencia es el teléfono móvil, dado que 96.6% de los profesores tienen por lo menos un celular que utilizan a menudo, seguido de la computadora de escritorio o laptop propia con el 80.7%, posteriormente tenemos que el 43.2% de los docentes utilizan una computadora de escritorio o laptop propiedad de la institución donde laboran y solo el 29.5% cuentan con tabletas propias. Además, se aprecia que casi todos los docentes tienen acceso a uno o dos dispositivos digitales como máximo.

**Figura 10**

*Dispositivos tecnológicos que poseen los docentes*



Fuente: Elaboración propia

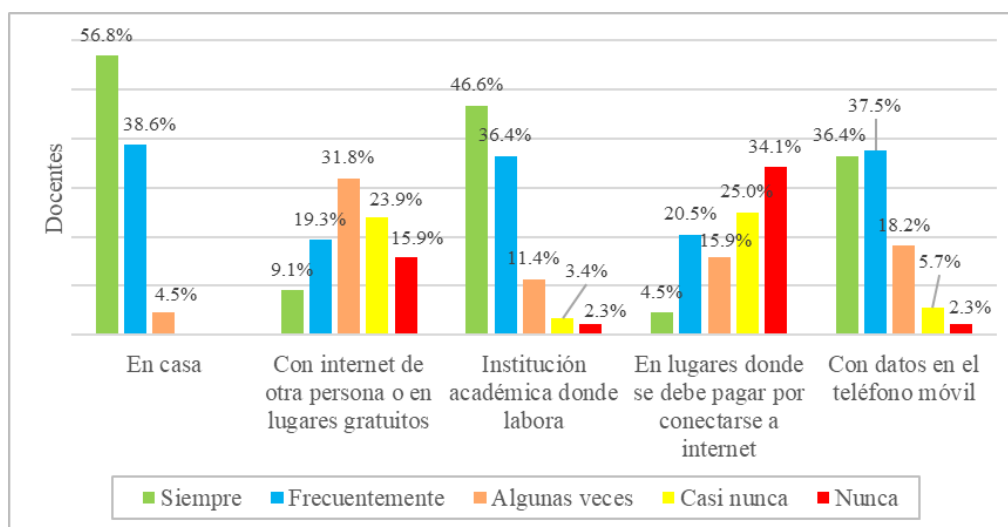
Según el INEGI (2024) en la *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los hogares ENDUTIH 2023*, a nivel nacional un total de

97.2 millones de personas disponían de un teléfono celular, de los cuales más del 95.5% eran teléfonos inteligentes llamados *smartphones* que se pueden conectar a internet. Además, 16.9 millones de hogares mexicanos que correspondieron al 43.8% del total, contaban con alguna computadora, ya sea computadora de escritorio, Laptop o Tablet, promediando 1.1, 1.3 y 1.2 dispositivos por casa, respectivamente. Lo anterior revela que se ha ido ganando terreno en el acceso y disponibilidad de estos dispositivos tecnológicos, donde los teléfonos inteligentes cobran gran relevancia por ser más accesibles en cuanto al costo, facilidad de manejo y posibilidad de uso en contextos con recursos e infraestructura limitada, sin embargo, un teléfono inteligente se ve disminuido en la productividad de tareas complejas, por lo tanto, el uso de la computadora se ha vuelto fundamental para las actividades educativas que requieren funciones más avanzadas.

En segundo lugar, se presentan los lugares y la frecuencia en que los docentes se conectan a internet para realizar actividades con fines académicos. Para este caso, en la Figura 11 se nota una amplia inclinación hacia el uso de internet en casa, donde el 56.8% de los profesores encuestados *siempre* lo utiliza y el 38.6% le da un uso *frecuente*, enseguida tenemos a los docentes que *siempre* se conectan a internet en su centro de trabajo con el 46.6% y el 36.4% lo hace de manera *frecuente*, algo similar ocurre con el acceso a través de su celular con datos móviles, donde el 36.4% de los profesores *siempre* usa esta forma para navegar en internet y el 37.5% *frecuentemente* accede a través de este mismo dispositivo, dejando al final los lugares con acceso gratuito y centros de cómputo donde se paga por este servicio.

**Figura 11**

*Lugares y frecuencia de conexión a internet*



Fuente: Elaboración propia

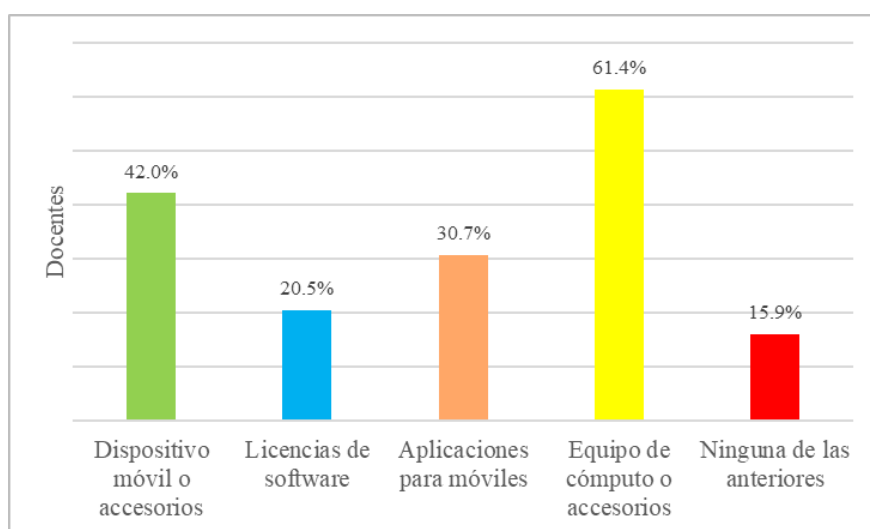
Al respecto, el INEGI (2024) señala que durante el año 2023 en México el 81.2% de la población mayor de 6 años usaban internet en uno o varios dispositivos, el 97.1% de estos usuarios se conectaba a través de su smartphone y el 44% lo hacía mediante una computadora de escritorio, Laptop o Tablet. En cuanto a los lugares de acceso más populares, el INEGI refiere que el 95.2% de las personas usuarias lo hacían en su hogar y el 60.8% en cualquier lugar desde su teléfono móvil. Por otro lado, el INEGI reveló que en el estado de Puebla el 73.9% de los habitantes eran usuarios de internet y el 58.3% de los hogares poblanos contaban con este servicio, siendo de los cinco estados más bajos en ambos rubros. A pesar de esto, los docentes de matemáticas de las preparatorias de la BUAP evidencian un alto porcentaje en el uso del internet en casa y en sus centros de trabajo, debido a que en la actualidad es una herramienta indispensable para las actividades de enseñanza y aprendizaje.

En tercer lugar, se consideran las inversiones vinculadas a la tecnología que realizaron los docentes de la academia de matemáticas durante el último año. Como se muestra en la Figura 12, el 61.4% de los maestros compraron equipos de cómputo o accesorios de estos, el 42% adquirió celulares o alguno de sus accesorios, un 30.7% decidió invertir en aplicaciones móviles y otro 20.5% en licencias de software para incrementar la eficiencia y funcionalidad

de sus equipos, en contraste, el 15.9% de los maestros no realizó ninguna inversión en tecnología y continuó ocupando sus mismos dispositivos.

**Figura 32**

*Inversiones tecnológicas en el último año*



Nota: Los docentes pueden hacer más de una inversión tecnológica

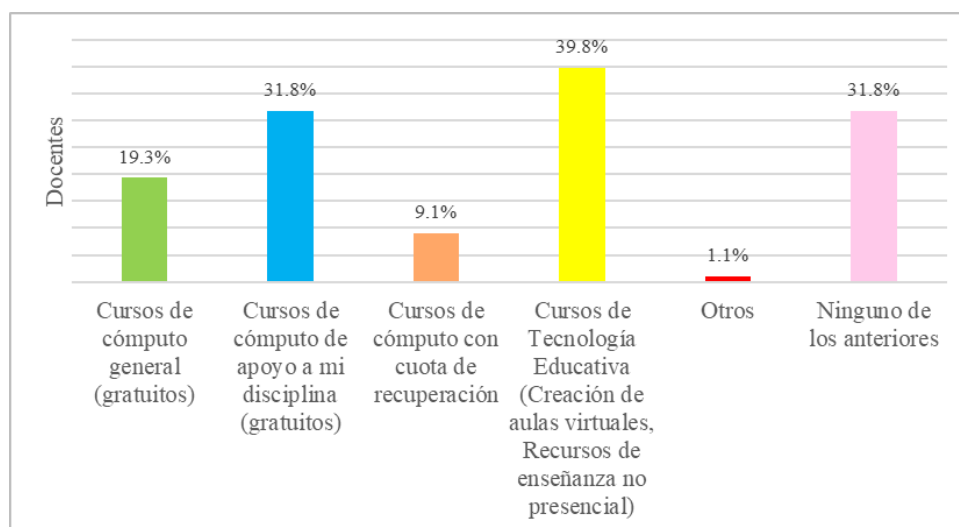
Fuente: Elaboración propia

Sobre este aspecto, Deloitte (2023) sostiene que el dispositivo tecnológico que más se compra en México es el teléfono inteligente para la población en general y, para los estudiantes y empleados que realizan sus actividades vía remota utilizando el internet es la computadora portátil. Como ya se mencionó anteriormente, si bien el smartphone con conexión a internet es el dispositivo tecnológico más utilizado en México su orientación principal es hacia la comunicación, redes sociales y al entretenimiento (INEGI, 2024). En cambio, existen múltiples actividades laborales incluyendo la educación donde se requiere una computadora con funcionalidades superiores y con la capacidad de realizar tareas de mayor complejidad a las que puede ofrecer un smartphone, razón por la cual los docentes de la academia de matemáticas se inclinaron por adquirir o mejorar su equipo de cómputo.

Para finalizar con la segunda variable, se tomaron en cuenta los cursos de computación realizados por los profesores en los últimos dos años, ya sean gratuitos o con algún costo, pero con el objetivo de apoyar su práctica docente mediante el uso de dispositivos y herramientas digitales. En este sentido, en la Figura 13 se observa que el 39.8% de los maestros de matemáticas priorizaron invertir en cursos que les facultara la producción de material digital, así como la creación de espacios educativos en la web. El 31.8% de los docentes realizo cursos de computación gratuitos que les permitiera innovar en su enseñanza de las matemáticas utilizando herramientas digitales, el 19.3% también busco cursos para acrecentar sus habilidades en el manejo de los equipos de cómputo de manera gratuita, mientras que el 9.1% realizó este mismo tipo de cursos solo que tuvo que pagar por ellos. También, es importante destacar que el 31.8% del total de docentes de la academia de matemáticas no realizó ningún tipo de curso de computación durante este periodo de tiempo.

**Figura 13**

*Cursos realizados en los últimos dos años*



Nota: Los docentes pueden realizar uno o más cursos

Fuente: Elaboración propia

En definitiva, en la actualidad el uso de la tecnología en la educación adquiere una especial atención, debido a que diariamente surgen nuevas herramientas digitales que podrían

ser de gran utilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, existen varios factores que limitan la incorporación de esta tecnología en las aulas, uno de los principales es el económico, ya que al no tener los recursos necesarios se minimiza el acceso e interacción con los dispositivos digitales. A pesar de ello, también tenemos contextos educativos donde es posible contar con estos equipos, para estos casos es necesaria una preparación mediante cursos para adquirir los conocimientos y habilidades tecnológicas que hagan posible su incorporación exitosa en las actividades educativas. Tal es el caso de los docentes que ante la nueva realidad educativa con la incorporación de la tecnología se les demanda una formación continua y permanente para superar este desafío (Vaillant & Marcelo, 2016). Considerando esto, se puede destacar el compromiso de la mayoría de los docentes encuestados que han estado buscando cursos gratuitos o de paga que le ayuden a mejorar sus habilidades digitales en beneficio de su práctica docente y la formación de los estudiantes.

#### **4.3 Variable III: Afinidad Tecnológica**

La tercera variable contempla la percepción y disposición que tienen los docentes para el uso la tecnología en su quehacer educativo. Para esto, se valora la concepción que tienen los docentes sobre la función de las TIC en el ámbito académico, laboral y social. Así mismo, se revisa la opinión de los maestros sobre la importancia del internet en la actualidad para estar en contacto con las demás personas, y si contar con las actualizaciones de software y dispositivos digitales más recientes es indispensable para ellos.

Con respecto a lo anterior, se detecta una percepción positiva de los docentes hacia el uso de las TIC y el internet, como medios de interacción entre las personas para obtener mejores resultados en los distintos ámbitos de la vida cotidiana. En la Tabla 3 se observa que la mayoría de los docentes está *de acuerdo* con que el uso adecuado de las TIC ayuda a conseguir mejores resultados tanto en el ámbito académico como en el social y laboral, con el 42%, 38.6% y 45.5%, respectivamente para cada uno, además el 28.4% en el aspecto académico y el 34.1% en el aspecto laboral está *muy de acuerdo* con esa misma idea. En ese mismo tenor se encuentra la concepción de que en la actualidad las TIC se han convertido en

herramientas indispensables para vivir con el 38.6% de los docentes que están *de acuerdo* y el 23.9% que afirma estar *muy de acuerdo*, esto demuestra que para los docentes de la academia de matemáticas las TIC son una herramienta que se ha permeado en todos los aspectos de la vida, por lo tanto, es necesario interactuar con ellas e incorporarlas adecuadamente para tener éxito en todas sus actividades.

En cuanto al uso del internet, se continua con esta misma tendencia favorable donde la mayoría de los docentes afirma que este servicio es fundamental para mantenerse en contacto con el mundo y para poder realizar muchas actividades de la vida diaria tanto en el hogar como el trabajo. La Tabla 3 también refleja una gran inclinación positiva en los docentes que manifiestan estar *de acuerdo* con que el internet es una herramienta esencial para mantener el contacto entre los seres humanos, aunque se encuentren en distintas partes del mundo con el 30.7% de la muestra, del mismo modo el 35.2% de los maestros asegura que el internet en su teléfono móvil es fundamental para poder realizar actividades en su vida cotidiana. Dentro de este análisis, cabe destacar la importancia que le dan los docentes al uso del internet en el aspecto laboral, ya que el 39.8% manifiesta estar *muy de acuerdo* con que el internet es indispensable para su actividad docente y otro 35.2% asegura estar *de acuerdo* con esta misma afirmación. Por último, el 35.2% de los maestros encuestados están *de acuerdo* con que tener las últimas actualizaciones de software y dispositivos digitales son necesarias para estar al día con el avance tecnológico.

**Tabla 3**

*Afinidad Tecnológica*

<b>Afinidad tecnológica</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Indeciso</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Muy en desacuerdo</b>
El docente que domina las TIC tiene mejores resultados académicos	28.4%	42.0%	21.6%	8.0%	0.0%
El docente que domina las TIC tiene mejores resultados en el aspecto social	9.1%	38.6%	25.0%	23.9%	3.4%
El docente que domina las TIC tiene mejores resultados en su desempeño laboral	34.1%	45.5%	10.2%	9.1%	1.1%
En el mundo actual es imposible vivir sin las TIC	23.9%	38.6%	20.5%	15.9%	1.1%

Estar conectado a Internet permanentemente es fundamental para estar en contacto con el mundo	20.5%	30.7%	22.7%	21.6%	4.5%
El Internet es indispensable para mi trabajo	39.8%	35.2%	12.5%	12.5%	0.0%
Contar con las últimas actualizaciones de software y de dispositivos digitales es indispensable para mí	26.1%	35.2%	19.3%	19.3%	0.0%
El teléfono móvil con conexión a Internet es indispensable para mi vida cotidiana	29.5%	35.2%	21.6%	12.5%	1.1%

Fuente: Elaboración propia

En definitiva, los docentes poseen una afinidad tecnológica positiva, debido a la buena percepción que tienen sobre las TIC y el internet, pues consideran que su uso favorece la obtención de mejores resultados en los distintos ámbitos de la vida cotidiana. Además, aceptan que en la actualidad tanto las TIC como el internet son herramientas indispensables para fortalecer su práctica educativa, esto con el fin de ofrecer una educación que camine a la par de los constantes avances tecnológicos. De manera similar, en su investigación López et al. (2016) sostienen que los docentes de educación media superior muestran una actitud positiva para el uso de las TIC en el proceso educativo, puesto que entienden que el manejo adecuado de estos recursos tecnológicos puede mejorar su método de enseñanza.

En conclusión, los docentes de la academia de matemáticas de la BUAP comprenden que las TIC al igual que el internet en la actualidad son medios indispensables que no puede ser excluidos de su práctica educativa, y más cuando los avances tecnológicos son uno de los factores que marcan el rumbo de la vida contemporánea.

#### **4.4 Variable IV: Saberes Digitales**

Esta última variable es la que determina el grado de conocimientos y dominio que los docentes de dicha academia tienen sobre las TIC, específicamente qué dispositivos digitales son los más utilizados por ellos, tipos archivos que pueden crear y manipular, los conocimientos y habilidades que poseen para obtener y manejar información a través de

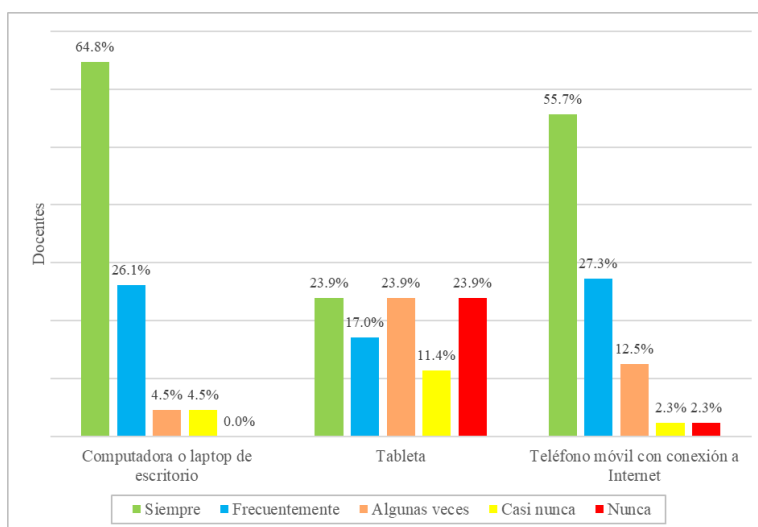
distintos medios usando el internet, así como para el manejo ético y responsable de la información mediante el uso de la tecnología digital.

### Administración de Dispositivos Digitales

El primer saber digital se enfoca en conocer los dispositivos digitales que utilizan los docentes de la academia de matemáticas con fines educativos, al igual que sus conocimientos y habilidades para realizar distintas tareas utilizando estos equipos. La Figura 14 muestra que los dispositivos digitales más utilizados en su actividad profesional son las computadoras de escritorio y laptops, seguidas de los teléfonos inteligentes, dejando el final el empleo de las tabletas. En el caso de las computadoras y laptops, el 64.8% de los maestros mencionaron que *siempre* usan este dispositivo en su quehacer laboral y otro 26.1% también lo hace *frecuentemente*. De igual forma, el 55.7% de la muestra *siempre* usa el teléfono móvil en sus actividades y el 27.3% *frecuentemente* trabaja con este dispositivo.

**Figura 14**

*Dispositivos digitales*



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo anterior, se puede notar que el dispositivo digital preferido en los docentes de matemáticas es la computadora, ya sea de escritorio o portátil. Esto se puede

explicar debido a que en la enseñanza de esta disciplina se requiere el uso de programas y softwares con funciones complejas que otros dispositivos como los celulares y tabletas no son capaces de operar o se dificulta su uso y visibilidad al ser dispositivos más pequeños y menos equipados. A pesar de esto, el celular adquiere gran relevancia cuando se trata de comunicar o compartir información con los estudiantes y demás actores educativos, ya que al ser un dispositivo pensado para estas acciones facilita la interacción, de ahí que sea el segundo dispositivo más utilizado por los maestros.

En cuanto al nivel de dominio de las tareas que pueden realizar los maestros con los dispositivos digitales, la gran mayoría se encuentran en el nivel *intermedio*. Como es el caso del manejo la computadora, donde el 47.7% de los docentes afirma tener un nivel *intermedio* a la hora de trabajar con programas informáticos, un 37.5% para instalar estos programas y el 34.1% tiene la capacidad de solucionar problemas del sistema operativo. En este mismo nivel de dominio se encuentran la conexión y configuración de dispositivos externos a una computadora con el 45.5% de la muestra, así como la instalación de aplicaciones y administración de actualizaciones en dispositivos móviles con el 40.9%. Es preciso mencionar que solo en la conexión de computadoras a internet toda la plantilla posee algún nivel de conocimiento y es en esta actividad donde se tiene un nivel *avanzado* con el 34.1% del total (ver Tabla 4).

**Tabla 4**

*Tareas en dispositivos digitales*

<b>Tareas en dispositivos digitales</b>	<b>Avanzado</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Básico</b>	<b>Con dificultad</b>	<b>Nulo</b>
Encontrar y ejecutar programas en una computadora	19.3%	47.7%	26.1%	1.1%	5.7%
Instalar programas informáticos en una computadora	18.2%	37.5%	30.7%	8.0%	5.7%
Conectar y configurar impresoras, escáneres o proyectores	18.2%	45.5%	27.3%	6.8%	2.3%
Mantenimiento general del software y sistema operativo de una computadora	11.4%	34.1%	22.7%	11.4%	20.5%
Conectar una computadora a Internet	34.1%	31.8%	30.7%	3.4%	0.0%
Conectar dispositivos móviles a Internet	34.1%	36.4%	27.3%	1.1%	1.1%
Administrar actualizaciones en dispositivos móviles	22.7%	40.9%	21.6%	10.2%	4.5%

Instalar aplicaciones a un dispositivo móvil	22.7%	40.9%	21.6%	9.1%	5.7%
--	-------	-------	-------	------	------

Fuente: Elaboración propia

Por todo esto, se puede concluir que la mayoría de los docentes puede usar computadoras y teléfonos inteligentes, además, saben conectar estos equipos con otros dispositivos digitales y a internet para que tengan comunicación entre ellos, aumentando así su operatividad. Considerando lo anterior, se entiende que buena parte de los docentes poseen los conocimientos y habilidades necesarias para apoyar su práctica diaria con las TIC, sin embargo, todavía existen algunos profesores que requieren algún tipo de preparación para adquirir esta habilidad y la puedan utilizar en la formación de los estudiantes. Recordando a Vaillant (2023), la formación de los profesores en el uso de las TIC es esencial para que estos puedan guiar a los estudiantes en la construcción de su conocimiento mediante el uso de la tecnología.

### **Administración de Archivos Digitales**

El segundo saber digital examina los conocimientos y habilidades de los docentes de la academia de matemáticas para la manipulación y el manejo de los diferentes tipos de archivos digitales. La Tabla 5 muestra un nivel *avanzado* en la mayoría de las acciones relacionadas con el manejo de archivos digitales, por ejemplo, el 58% de los maestros poseen este nivel al copiar, pegar, mover o eliminar documentos, y a la hora de buscar archivos o carpetas guardados en su computadora. También, los profesores poseen un nivel *avanzado* cuando se trata de transferir o intercambiar archivos por USB o bluetooth con el 47.7% y 35.2%, respectivamente. Mientras que el 38.6% de los maestros mencionaron tener un nivel *intermedio* para recuperar información eliminada, lo mismo que para comprimir o descomprimir archivos y carpetas.

**Tabla 5***Archivos digitales*

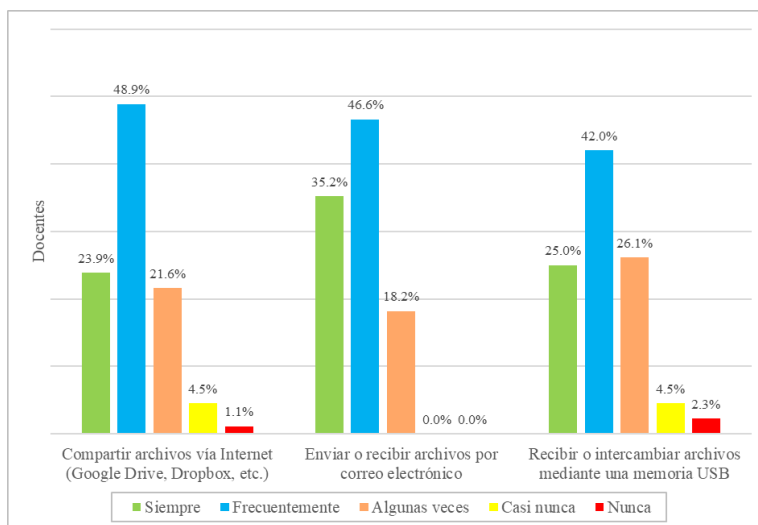
<b>Manejo de archivos digitales</b>	<b>Avanzado</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Básico</b>	<b>Con dificultad</b>	<b>Nulo</b>
Copiar, mover, eliminar, cortar, pegar, duplicar, renombrar	58.0%	31.8%	10.2%	0.0%	0.0%
Buscar archivos o carpetas	58.0%	30.7%	11.4%	0.0%	0.0%
Recuperar archivos o carpetas eliminadas	29.5%	38.6%	23.9%	4.5%	3.4%
Explorar propiedades de un archivo o carpeta	38.6%	34.1%	20.5%	3.4%	3.4%
Comprimir y descomprimir archivos o carpetas	36.4%	38.6%	18.2%	6.8%	0.0%
Transferir o intercambiar archivos vía USB	47.7%	34.1%	13.6%	3.4%	1.1%
Transferir o intercambiar archivos vía inalámbrica (bluetooth, airdrop, etc.)	35.2%	33.0%	22.7%	8.0%	1.1%
Leer y/o grabar archivos en CD o DVD	23.9%	37.5%	21.6%	9.1%	8.0%
Subir y hospedar archivos en Internet (por ejemplo, con Google Drive, Dropbox, etc.)	33.0%	31.8%	20.5%	10.2%	4.5%

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la Figura 15 evidencia el uso constante del internet para compartir archivos entre la comunidad educativa, siendo el correo electrónico el medio más aprovechado con el 46.6% de los profesores que lo utilizan de manera *frecuentemente* y otro 35.2% que lo hace *siempre*. El servicio de almacenamiento en la nube es el segundo medio para compartir información con el 48.9% de la muestra que lo utiliza de forma *frecuente* y el 23.9% *siempre*. Ante las enormes ventajas que ofrece el internet para tener información segura y a la mano en cualquier lugar, valerse de las USB para guardar y compartir información está dejando de ser tan popular, así lo refleja el 42% de los docentes que *frecuentemente* las utilizan para llevar a cabo estas acciones y el 25% que *siempre* ocupan este medio.

**Figura 15**

*Transferencia de archivos*



Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos en este saber digital, se deduce un alto nivel en los conocimientos y habilidades de los docentes para el manejo de archivos digitales. Puesto que una amplia mayoría de los maestros son capaces de distinguir los diferentes tipos de archivos que existen, ya sea de texto, de imagen, de datos, etc., además saben cómo guardar esta información en su computadora o en servicios de almacenamiento en línea, y también pueden compartir archivos a través de medios físicos como las USB o vía internet. En este sentido, Ramírez y Alvarado (2021) declaran que en el área técnica de donde las matemáticas forman parte, tanto docentes como alumnos deben conocer y manejar excelentemente diferentes tipos de archivos digitales porque favorecen el aprendizaje de esta disciplina.

### **Administración de Programas y Sistemas Especializados**

El tercer saber digital analiza el uso de programas específicos y fuentes de información apropiadas para profundizar en los contenidos de las matemáticas. En la Tabla 6 se observa que el software más utilizado por los docentes de la academia de matemáticas es Geogebra, dado que el 43.2% del total de la muestra lo utiliza *frecuentemente* y el 30.7% *siempre* recurre a este programa. Los demás programas no son relevantes en cuanto a la frecuencia de uso

por los profesores, incluso se puede notar que en el caso de los softwares SPSS y SageMath, el 50% y 56.8% de la muestra, *nunca* los utiliza. Esto indica una falta de dominio en el manejo de programas especializados por parte de los profesores.

**Tabla 6**

*Programas y softwares especializados*

<b>Programa/Software</b>	<b>Siempre</b>	<b>Frecuentemente</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>Nunca</b>
GeoGebra	30.7%	43.2%	19.3%	4.5%	2.3%
Derive	5.7%	13.6%	21.6%	21.6%	37.5%
SPSS	0.0%	6.8%	21.6%	21.6%	50.0%
Cabri Geometry	6.8%	4.5%	29.5%	17.0%	42.0%
SageMath	2.3%	2.3%	18.2%	20.5%	56.8%
Otro	8.0%	11.4%	13.6%	10.2%	56.8%

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se consideran las aplicaciones que los docentes utilizan como recursos didácticos en apoyo a su método de enseñanza. Para este caso, la Tabla 7 refleja que los maestros casi no usan estos recursos en su actividad diaria, de ahí que los porcentajes de frecuencia de uso más altos se tiene en *algunas veces*, *casi nunca* y *nunca*. Así, por ejemplo, el 34.1% de los maestros indicó utilizar *algunas veces* los kahoots con sus alumnos, para las aplicaciones Socratic, y Formulas free más de la mitad de la plantilla docente *nunca* las utiliza, representadas con el 64.8% y 58% de los profesores. Sin embargo, estos porcentajes no solo dependen de la falta de conocimiento y habilidad en el uso de estos recursos, sino también se ven afectados por el sinfín de aplicaciones que existen en la actualidad y que se pueden utilizar en la enseñanza de esta disciplina. Por esta razón, ninguna aplicación destaca como apoyo en la enseñanza de las matemáticas, ya que cada docente elige la que cree más apropiada en su práctica y la que le dará mejores resultados.

**Tabla 7***Aplicaciones digitales*

Aplicaciones digitales	Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
Photomath	8.0%	14.8%	21.6%	12.5%	43.2%
Socratic	1.1%	2.3%	14.8%	17.0%	64.8%
Microsoft Math	5.7%	9.1%	23.9%	18.2%	43.2%
Fórmulas Free	1.1%	4.5%	15.9%	20.5%	58.0%
Kahoot	9.1%	11.4%	34.1%	17.0%	28.4%
Otra	3.4%	3.4%	13.6%	9.1%	70.5%

Fuente: Elaboración propia

Respecto a las plataformas digitales que los docentes utilizan con sus alumnos como refuerzo de las lecciones vistas en clase, se manifiesta una situación similar a la anterior donde casi todos los porcentajes más altos se tienen en las frecuencias de *algunas veces*, *casi nunca* y *nunca*. En este punto, la plataforma digital Khan Academy es la más destacada con el 33% de los docentes que mencionaron utilizarla *algunas veces*, el 26.1% la usan *frecuentemente* y otro 15.9% privilegia *siempre* el acceso a esta plataforma. A diferencia de las plataformas Wiris Calc y Sangaku Math donde el 65.9% y 62.5% de los maestros de matemáticas *nunca* las han utilizado (ver Tabla 8). Al igual que con las aplicaciones, hoy en día se han creado múltiples plataformas que pueden servir de soporte a los docentes en la enseñanza de las matemáticas, no obstante, se requiere poseer cierto capital tecnológico de los usuarios, además, es forzoso ocupar dispositivos conectados a internet para disponer de estas herramientas, siendo estas algunas limitantes para su uso regular.

**Tabla 8***Plataformas digitales*

Plataformas digitales	Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
WIRIS Calc	1.1%	4.5%	10.2%	18.2%	65.9%
Khan Academy	15.9%	26.1%	33.0%	11.4%	13.6%
Sangaku Math	1.1%	1.1%	15.9%	19.3%	62.5%
ThatQuiz	10.2%	8.0%	20.5%	19.3%	42.0%
Mathway	3.4%	13.6%	22.7%	20.5%	39.8%

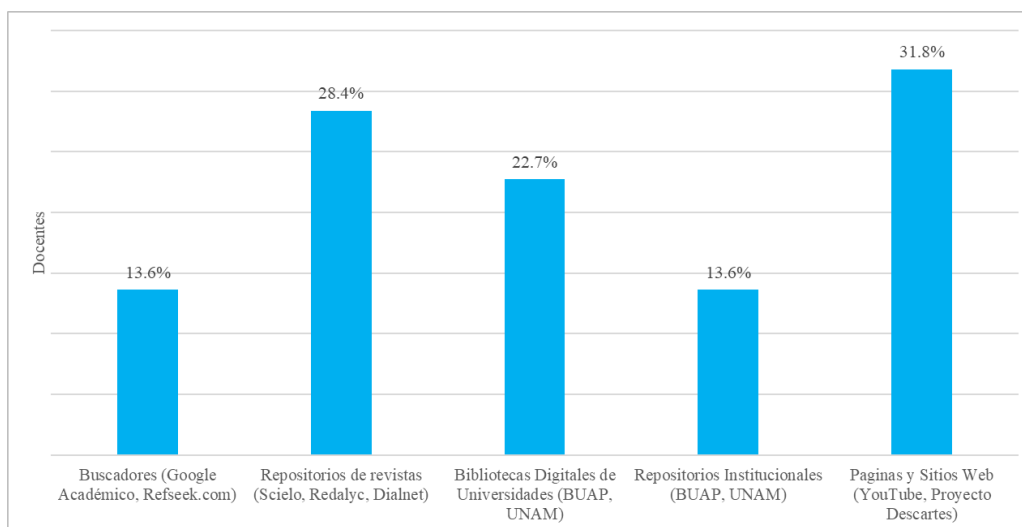
Otras	4.5%	3.4%	13.6%	6.8%	71.6%
-------	------	------	-------	------	-------

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se contemplan las fuentes de información digitales a las que recurren los docentes de la academia de matemáticas para buscar información con fines académicos. A este respecto, se nota cierta paridad en cuanto al acceso a repositorios de revistas, bibliotecas digitales de universidades y sitios web con un 28.4%, 22.7% y 31.8%, respectivamente (ver Figura 16). Los repositorios de revistas más usados por los docentes son Scielo, Redalyc y Dialnet, las bibliotecas digitales más populares son de la BUAP y UMAM, y en el caso de los sitios web se tiene a YouTube y Proyecto Descartes. Es importante resaltar que los porcentajes de uso de estas fuentes de información son bajos, lo que indica poca familiaridad de los maestros con estos recursos como medios de investigación y a la preferencia que aún tienen algunos docentes por los libros impresos.

**Figura 16**

*Fuentes de información digitales*



Nota: Los docentes pueden utilizar una o más fuentes de información digitales

Fuente: Elaboración propia

En resumen, los docentes de la academia de matemáticas de la BUAP emplean pocos programas y softwares especializados en la enseñanza de esta disciplina, además una minoría

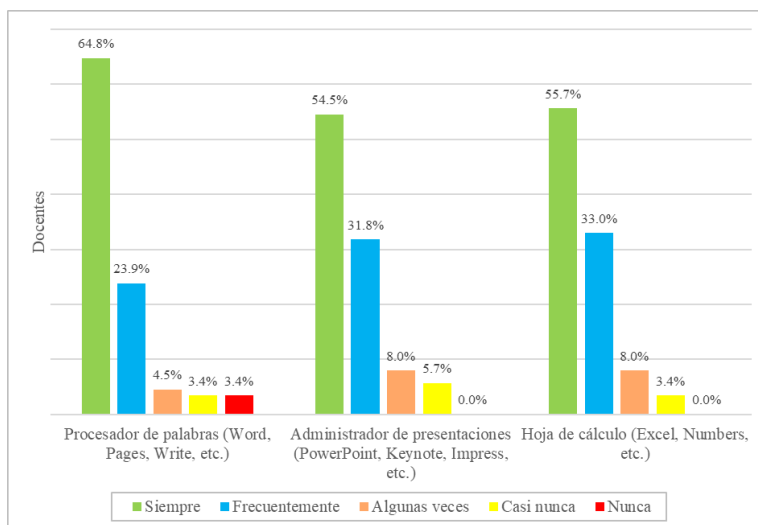
de los maestros usan aplicaciones y plataformas digitales como apoyo a su actividad educativa, lo mismo ocurre con el uso de fuentes de información digitales. A pesar de ello, esta situación no es exclusiva de los profesores que participaron en la encuesta, como lo hace notar Ramírez y Alvarado (2021), los matemáticos suelen usar pocos programas o softwares especializados en comparación con otras disciplinas del área técnica. En tal sentido, se debe fomentar el uso de estas herramientas digitales como recursos didácticos para potenciar el aprendizaje de los alumnos.

### **Creación y Manipulación de Contenido de Texto y Texto Enriquecido**

Antes de comenzar con el cuarto saber digital es preciso mencionar los tipos de programas que utilizan los docentes para la creación y edición de archivos de texto, presentaciones y hojas de cálculo. En relación con esto, en la Figura 17 se observa que los programas más utilizados para la creación de archivos son los procesadores de palabras, con el 64.8% de los maestros que *siempre* los usa y otro 23.9% *frecuentemente* crea o edita archivos en estos programas. Posteriormente, se encuentran los programas que permiten manipular datos numéricos en hojas de cálculo, con el 55.7% y 33% de los profesores que *siempre* y *frecuentemente* hace uso de ellos. Algo similar ocurre con el uso de los programas para crear presentaciones con porcentajes muy semejantes a los anteriores. Esto significa que la gran mayoría de los docentes de matemáticas poseen los conocimientos y habilidades necesarias para manejar los programas más comunes en las actividades escolares.

**Figura 17**

*Programas para la creación y edición de archivos*



Fuente: Elaboración propia

Pasando al cuarto saber digital, en este se consideran los conocimientos y habilidades que poseen los docentes para la creación de archivos donde solamente haya texto o archivos que contengan texto con otros formatos, ya sea de imagen, de audio o videos. Para estos casos, los programas utilizados son los procesadores de palabras como Microsoft Word y para las presentaciones el más común es Microsoft Power Point. En la tabla 9 se puede notar que los porcentajes más elevados se concentran en el nivel *intermedio* donde el 48.9% de los docentes puede crear un archivo desde definir su formato, el 46.6% de la muestra indica tener este mismo nivel en el uso de imágenes, audios y videos dentro de su archivo, y un porcentaje igual puede revisar la información ingresada para realizar los cambios pertinentes. Asimismo, se observa que solo a un 11.4% del total de docentes se les *dificulta* la creación de diapositivas en sus presentaciones y un 5.7% tiene problemas al insertar imágenes o videos en este tipo de archivos.

**Tabla 9***Contenido de Texto y Texto Enriquecido*

<b>Procesadores de palabras y administradores de presentaciones</b>	<b>Avanzado</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Básico</b>	<b>Con dificultad</b>	<b>Nulo</b>
Funciones de formato de un documento de texto (numeración, pie de página, citas)	28.4%	48.9%	19.3%	2.3%	1.1%
Funciones de revisión de un documento de texto (control de cambios, comentarios o notas o revisión de ortografía)	28.4%	46.6%	21.6%	2.3%	1.1%
Funciones especiales como tablas de contenido e índices automatizados, uso de ligas e hipervínculos	26.1%	42.0%	27.3%	3.4%	1.1%
Manejo de tablas en un documento de texto	31.8%	40.9%	22.7%	3.4%	1.1%
Manejo de imágenes, videos y audio en un documento de texto	20.5%	46.6%	27.3%	4.5%	1.1%
Manejo de imágenes y videos en un administrador de presentaciones	22.7%	43.2%	27.3%	5.7%	1.1%
Manejo de “diapositivas maestras” en un administrador de presentaciones	17.0%	42.0%	28.4%	11.4%	1.1%

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de lo anterior, se puede inferir que casi todos los docentes pueden crear y editar archivos con texto puro y texto enriquecido en presentaciones. Aunque la mayoría de los profesores señala tener un nivel *intermedio*, otro buen porcentaje tiene un nivel *avanzado* al trabajar con este tipo de archivos, lo mismo sucede con los maestros que dominan estas acciones en un nivel *básico*. Esto indica que en este saber digital los maestros poseen una diversidad de conocimientos para el manejo de estos recursos digitales, no obstante, es necesario profundizar en ellos por medio de cursos enfocados en el desarrollo de esta habilidad. A juicio de Ramírez y Alvarado (2021) es necesario que los matemáticos adquieran habilidades en la elaboración de documentos con texto plano, texto enriquecido en presentaciones, así como texto de alta calidad en lenguaje formal para la publicación de artículos científicos.

## Creación y Manipulación de Contenido Multimedia

En el quinto saber digital se exploran los conocimientos y habilidades de los docentes de la academia de matemáticas para la creación y edición de archivos de imagen, audio y videos. En este punto, el nivel de conocimientos que predomina es *básico e intermedio*, teniendo porcentajes de 36.4% de los maestros con nivel *intermedio* cuando se trata de transferir archivos de videos y fotografías de los dispositivos de captura a la computadora, pero en la edición de estos archivos el nivel es *básico* con porcentajes de 25% y 33%, respectivamente (ver Tabla 10). Otro rasgo importante en este punto es que una buena parte de los docentes pueden crear contenido multimedia con 31.8% tanto en el nivel *básico* como en el nivel *intermedio*, es decir, saben cómo integrar contenidos de texto, imágenes, audio y video en un mismo archivo o página web.

**Tabla 10**

### *Contenido multimedia*

<b>Contenido multimedia</b>	<b>Avanzado</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Básico</b>	<b>Con dificultad</b>	<b>Nulo</b>
Transferencia de video del dispositivo de captura a la computadora	18.2%	36.4%	29.5%	8.0%	8.0%
Transferencia de fotografías del dispositivo de captura a la computadora	22.7%	36.4%	33.0%	4.5%	3.4%
Edición de audio (audacity, Protools, etc)	3.4%	29.5%	29.5%	22.7%	14.8%
Edición de video (FinalCut, Adobe Premier, etc.)	6.8%	25.0%	25.0%	23.9%	19.3%
Edición de fotografías o mapas de bits (Photoshop, Gimp, etc.)	9.1%	21.6%	33.0%	21.6%	14.8%
Edición de imágenes vectoriales (Corel, Illustrator, etc.)	5.7%	15.9%	30.7%	21.6%	26.1%
Conversión de formato (de .mov a .mp4 o .jpg a .png)	10.2%	21.6%	40.9%	11.4%	15.9%
Uso de programas para la creación multimedia (mapas mentales, infogramas, páginas web o video)	10.2%	31.8%	31.8%	14.8%	11.4%

Fuente: Elaboración propia

En definitiva, los docentes muestran una habilidad adecuada en la transferencia de archivos de diferentes formatos entre los distintos dispositivos digitales, pero tienen conocimientos limitados en la utilización de programas que permiten la edición de estos contenidos. Aun así, una proporción significativa demuestra habilidades en la integración de contenido multimedia, lo que advierte un avance en la combinación de elementos digitales para generar materiales más completos, a pesar de esto, aún se debe fortalecer su nivel de especialización en estas tareas. Según Ramírez y Alvarado (2021) los docentes de matemáticas y del área técnica que utilizan contenido multimedia en su actividad con los estudiantes tienen mayores posibilidades de consolidar el aprendizaje de temas o ideas complejas cuando se apoyan de representaciones visuales.

### Creación y Manipulación de Conjuntos de Datos

El sexto saber digital tiene que ver con los conocimientos y habilidades de los docentes para la creación y edición de archivos con bases de datos, es decir, en el manejo de hojas de cálculo y paquetes estadísticos. Respecto a las hojas de cálculo, en la Tabla 11 se observa que la mayoría de los docentes posee un nivel *intermedio* al realizar distintas actividades en este tipo de archivos, obteniendo porcentajes superiores al 40% de docentes en el nivel *intermedio*, y porcentajes arriba del 30% de docentes con nivel *avanzado*, lo que indica un buen dominio en actividades de diseño de la hoja, lo mismo para dar formato a las celdas y configuración de operaciones en ellas. El manejo de tablas dinámicas y gráficas son las acciones con menor porcentaje en el nivel *avanzado* con 15.9% y 27.3%, y estas a su vez, son las más altas en el nivel *básico* con 31.8% y 25%, lo que advierte ser todavía un desafío para algunos profesores.

**Tabla 11**

*Hojas de cálculo*

Hojas de cálculo	Avanzado	Intermedio	Básico	Con dificultad	Nulo
Formato de celda (porcentajes, moneda, numérico, fecha, etc.)	35.2%	44.3%	18.2%	2.3%	0.0%
Configuración y operaciones con celdas, filas, columnas y hojas	37.5%	39.8%	19.3%	3.4%	0.0%

Diseño e impresión	30.7%	44.3%	20.5%	3.4%	1.1%
Funciones y fórmulas	30.7%	43.2%	22.7%	3.4%	0.0%
Tablas (dinámicas, filtros)	15.9%	44.3%	31.8%	5.7%	2.3%
Gráficas	27.3%	43.2%	25.0%	3.4%	1.1%
Ordenar datos	31.8%	42.0%	22.7%	3.4%	0.0%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al manejo de paquetes estadísticos, también se tienen los porcentajes más altos en el nivel *intermedio* que están entre el 33% y 36.4% de los docentes en cada una de las actividades, pero le siguen porcentajes entre 22.7% y 27.3% de la muestra con un nivel *básico*, es decir, se cuenta con cierta habilidad al realizar estas acciones, pero en algunos profesores no está lo suficientemente desarrollada (ver Tabla 12). Por consiguiente, se tienen porcentajes bajos en el nivel *avanzado*, tal es el caso del 10.2% de los docentes que son capaces de realizar análisis complejos con las bases de datos, más aún el 18.2% de los profesores no tiene ningún conocimiento para poder realizar esta misma actividad. Esto indica que más de la mitad de los docentes requieren un apoyo adicional en el uso de paquetes estadísticos.

**Tabla 12**

*Paquetes Estadísticos*

Paquetes estadísticos	Avanzado	Intermedio	Básico	Con dificultad	Nulo
Diseño y definición de variables	18.2%	27.3%	27.3%	14.8%	12.5%
Importar datos de otras fuentes (Hoja de cálculo, archivos, CVS)	15.9%	36.4%	21.6%	10.2%	15.9%
Capturar datos	25.0%	34.1%	25.0%	6.8%	9.1%
Análisis descriptivo simple	19.3%	33.0%	22.7%	11.4%	13.6%
Elaboración de gráficos	19.3%	36.4%	22.7%	9.1%	12.5%
Análisis Complejos (correlación, validación, clústers, etc.)	10.2%	35.2%	26.1%	10.2%	18.2%

Fuente: Elaboración propia

De este modo se detecta un mejor nivel de conocimientos y habilidad por parte de los docentes de matemáticas en el manejo de hojas de cálculo que de paquetes estadísticos. Si bien, más de la mitad de los docentes de la academia posee un nivel *intermedio* y *avanzado* en el uso de hojas de cálculo, todavía existen algunos docentes que necesitan mejorar sus habilidades. De manera similar, se requiere fortalecer e incluso adquirir conocimiento sobre el uso de paquetes estadísticos donde la mayoría de los docentes tiene un nivel funcional pero no especializado. Desde la posición de Ramírez y Alvarado (2021) los profesores de matemáticas deben adquirir conocimientos y habilidades que les posibilite manipular conjuntos de datos en programas informáticos tanto genéricos como especializados, considerando a Microsoft Excel una excelente herramienta genérica para manipular hojas de cálculo, pero es necesario utilizar otros programas especializados en estadísticas para realizar análisis más profundos.

### **Comunicación en Entorno Digitales**

El séptimo saber se centra en los conocimientos y habilidades para enviar o recibir información a través de diversos dispositivos y medios digitales. Por esta razón, se analizan los medios de comunicación digitales más usados por los docentes para interactuar con fines académicos. La Tabla 13 muestra una tendencia muy marcada en el uso del correo electrónico y los chats en dispositivos móviles, con grupos arriba del 40% de docentes que *siempre* y *frecuentemente* utilizan estos medios para enviar o recibir información, lo que indica un buen dominio en ambas herramientas. Después, se encuentra el uso de las plataformas de aprendizaje con el 33% de los maestros y el uso de redes sociales con el 28.4% que las usan *frecuentemente*, a pesar de esto, los porcentajes obtenidos de *algunas veces* sugiere que para varios profesores el uso de estos medios representa un reto mayor. Para el caso de las videollamadas, su baja popularidad con el 30.7% de los docentes que las utilizan *algunas veces*, se puede explicar porque las actividades escolares son de manera presencial y solo se utilizan en situaciones puntuales, además, a pesar de que durante la pandemia estas herramientas fueron de gran utilidad no se consiguió manejarlas de manera experta por todos los maestros. Por otro lado, los mensajes de texto son un medio de comunicación muy

sencillo de utilizar, pero al no contar con funciones extra los hace poco viables como medios eficaces entre los docentes.

**Tabla 13**

*Medios de Comunicación Digitales*

<b>Medios de comunicación digital</b>	<b>Siempre</b>	<b>Frecuentemente</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>Nunca</b>
Correo electrónico	47.7%	45.5%	5.7%	1.1%	0.0%
Redes sociales (Facebook, Twitter, etc.)	15.9%	28.4%	21.6%	18.2%	15.9%
Plataformas de aprendizaje distribuido (Moodle, Eminus, SAKAI, etc.)	20.5%	33.0%	30.7%	11.4%	4.5%
Chats en dispositivos móviles (Whatsapp, Telegram, etc.)	48.9%	39.8%	6.8%	2.3%	2.3%
Mensaje de texto (SMS)	3.4%	22.7%	29.5%	21.6%	22.7%
Videollamadas (Skype, Hangout, Facetime, etc.)	11.4%	29.5%	30.7%	14.8%	13.6%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo anterior, se percibe un avance en los conocimientos y habilidades de los docentes de la academia de matemáticas para poder comunicarse a través de distintos medios digitales, hasta cierto punto por la relevancia que se han adquirido estos medios en la vida cotidiana. De ahí que los medios de comunicación digitales más comunes en la población en general son los más populares entre los docentes como es el caso de los chats en dispositivos móviles y el correo electrónico. A pesar de ello, el uso de las redes sociales junto con las plataformas de aprendizaje y las videollamadas es limitado, en parte debido a la falta de habilidad de los docentes en el manejo de estas herramientas, pero muchas veces también es por la falta de una conexión estable de internet tanto en las instituciones educativas como en los hogares (Ramírez & Alvarado, 2021).

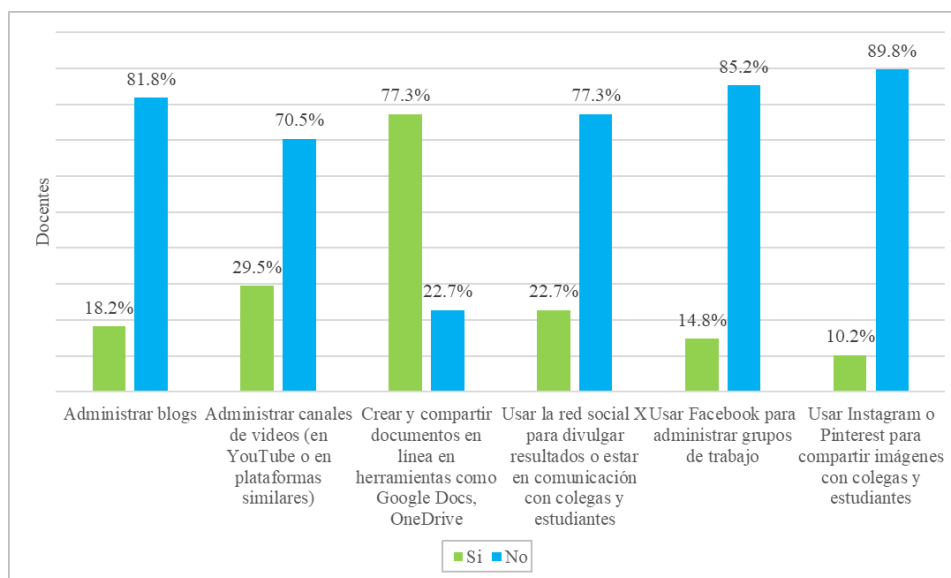
### **Socialización y Colaboración en Entornos Digitales**

El octavo saber digital se refiere a los conocimientos y habilidades de los docentes para usar las redes sociales, plataformas de aprendizaje y demás entornos digitales como medios de

difusión de información. En la Figura 18 se nota que una amplia mayoría de los docentes de la academia de matemáticas no utiliza estos medios digitales en su actividad laboral, evidenciando porcentajes superiores al 70% de los profesores que no tienen la capacidad para realizar estas acciones. Por ejemplo, la redes sociales X, Facebook e Instagram son los medios menos utilizados por los profesores con porcentajes de 77.3%, 85.2% y 89.8% respectivamente, lo cual significa que los maestros no poseen un dominio avanzado en ellas, ni muestran un gran interés en utilizarlas porque las perciben más como medios de entretenimiento que como recursos educativos. Algo similar ocurre con la escasa administración de blogs y canales de video, donde los porcentajes de 81.8% y 70.5% de los docentes que no usa estas plataformas denota la falta de conocimientos para crear y administrar estos entornos digitales. En contraste a lo anterior, el 77.3% de los profesores sabe crear y compartir documentos en línea, esto en gran parte se debe a la practicidad que ofrecen estos servicios hoy en día.

**Figura 18**

*Socialización y colaboración en entornos digitales*



Fuente: Elaboración propia

En términos generales, se observa una clara tendencia de los profesores en el uso de los medios digitales funcionales en contextos educativos, ya que facilitan la gestión de información, la colaboración y el trabajo en equipo de la comunidad educativa. En cambio, las redes sociales no son ampliamente adoptadas por los docentes, dado que estas herramientas digitales se han destinado más a la diversión y como pasatiempo en los ratos de ocio. En ese mismo marco, Ramírez y Alvarado (2021) señalan que los profesores piensan que el uso de los medios digitales siempre debe ser encauzado a las actividades académicas, de ahí que algunos docentes consideren a las redes sociales como medios poco profesionales que no aportan mucha utilidad para su actividad de enseñanza, pero para otros docentes son medios eficaces de comunicación con los estudiantes, quienes dominan eficazmente estas herramientas y constantemente están interactuando a través de ellas. Por lo tanto, es importante que los maestros busquen la manera de adaptar todos los medios digitales en su quehacer diario mientras su contexto se los permita.

### **Ciudadanía Digital**

En el noveno saber digital se analiza el manejo responsable de la información que los docentes obtienen o divulgan a través de los medios digitales. En relación con esto, se consideran algunas acciones para dar el debido crédito a los autores de la información que se difunde por internet, así como acciones que favorecen la interacción en un entorno digital seguro tanto en lo personal como en lo colectivo. La Tabla 14 revela que la mayoría de los profesores conoce e implementa acciones para cuidar su información personal, destacando el uso de contraseñas con niveles fuertes de seguridad con el 92%, también la mayoría de los maestros identifican los correos que pueden comprometer la seguridad de su información con el 89.8% del total, y en el mismo porcentaje se encuentran los que evitan publicar información confidencial que afecte su privacidad. Por el contrario, el 60.2% de los docentes no están familiarizados con la licencia Creative Commons, lo que refleja un desconocimiento sobre algunas prácticas responsables para fomentar el respeto a los derechos de autor y a la correcta distribución de información en entornos digitales.

**Tabla 14***Ciudadanía Digital*

<b>Acciones de seguridad digital</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Conozco la licencia Creative Commons	39.8%	60.2%
Tengo instalado un antivirus en mi computadora	72.7%	27.3%
Realizo respaldos de mi información periódicamente	69.3%	30.7%
Mis contraseñas poseen números, letras y caracteres especiales	92.0%	8.0%
Identifico correos de suplantación y evito responder correos masivos	89.8%	10.2%
Evito publicar información confidencial en Internet (número telefónico, fotos o localización geográfica)	89.8%	10.2%
Controlo el acceso a mis perfiles y organizo mis contactos en círculos o grupos	81.8%	18.2%

Fuente: Elaboración propia

De lo anteriormente expuesto, se deduce que los docentes saben de los riesgos que trae consigo el navegar en entornos digitales tomando acciones para proteger su privacidad y para manejar adecuadamente su información confidencial. A pesar de esto, solo se enfocan en proteger su información personal, pero están descuidando algunas medidas que favorecen el respeto a la propiedad intelectual y, sobre todo, desconocen algunas de las opciones legales que protegen la difusión del conocimiento. Referente a esto, Ramírez y Alvarado (2021) señalan que los docentes consideran importante reconocer los riesgos que se corren al interactuar con una infinidad de personas en el mundo digital para tomar acciones con el fin de mantener el bienestar propio, pero también es indispensable respetar y valorar el trabajo de los demás, dando el crédito a sus obras y difundiendo solo la información permitida por ellos. En este sentido, la difusión del conocimiento se precisa como un área de oportunidad de mejora en los docentes de la academia de matemáticas.

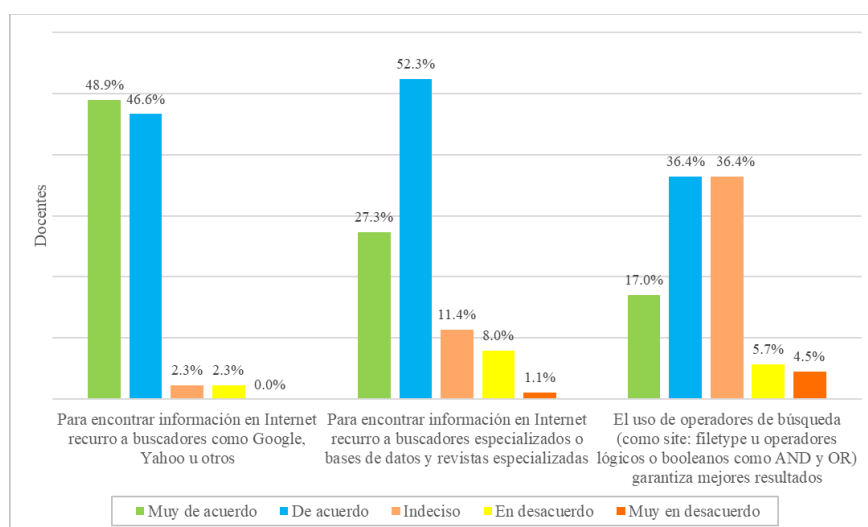
### **Literacidad Digital**

El décimo saber digital examina los conocimientos y habilidades de los docentes para buscar información de manera eficiente y para el manejo adecuado de la información obtenida. Sobre esto, la Figura 19 muestra que el 48.9% y 46.6% de los docentes afirma estar *muy de acuerdo* y *de acuerdo*, respectivamente, con el uso de buscadores como Google y Yahoo para

obtener información requerida, lo que significa que los docentes muestran una fuerte preferencia por los buscadores comunes, en virtud de que son ampliamente conocidos y muy accesibles. Así mismo, se observa que el 52.3% y 27.3% de los maestros está *de acuerdo* y *muy de acuerdo* con el uso de buscadores y fuentes de información especializada para conseguir información útil para su actividad educativa, esto indica que gran parte de los docentes utiliza estas fuentes de información especializadas, pero todavía hay algunos maestros con falta de conocimiento o acceso a estas herramientas. Por otro lado, en cuanto al uso de operadores de búsqueda, un poco más de la mitad de los docentes señalaron estar *de acuerdo* y *muy de acuerdo* con el 36.4% y 17%, respectivamente, a su vez, el 36.4% de la muestra no sabe si este método ayuda a conseguir los resultados esperados, esto sugiere que casi la mitad de la plantilla docente no tiene el hábito de usar estos operadores o desconoce la eficacia de estas técnicas para la búsqueda de información.

**Figura 19**

*Búsqueda de información*



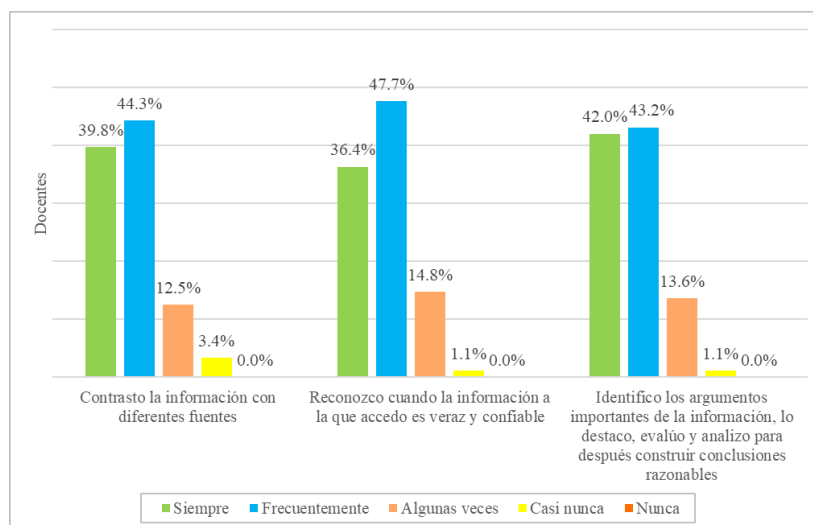
Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, se analizan algunas acciones que indican la habilidad de los docentes para reconocer la información verdadera entre la gran cantidad de información a la que se puede acceder con el uso del internet. En este punto, la Figura 20 refleja una gran capacidad de los docentes para analizar la información obtenida y sacar conclusiones de ella, con el

85.2% del total, sumando a los maestros que realizan *siempre* y de manera *frecuente* esta acción. Algo semejante ocurre al contrastar la información en diferentes fuentes, donde el 39.8% y 44.3% de los docentes afirman que *siempre* y *frecuentemente* lo hacen, esto demuestra que los docentes saben que en internet existe una gran cantidad de información que no es del todo confiable y buscan varias opciones para tomar decisiones bien informadas. En ese mismo contexto, el 36.4% de los docentes señala que *siempre* identifica la información verídica de la que no lo es, y otro 47.7% de la muestra *frecuentemente* tiene éxito en esta actividad, lo que vuelve a sugerir que los docentes de la academia de matemáticas poseen habilidades de análisis bien desarrolladas.

**Figura 20**

*Literacidad digital*



Fuente: Elaboración propia

En conclusión, una amplia mayoría de los docentes posee sólidos conocimientos para analizar la información digital y para depurarla con el propósito de manejar solo datos verídicos, además tienen muy desarrollada su capacidad de razonamiento para llegar a conclusiones bien fundamentadas, lo que significa una gran ventaja si consideramos la inmensa cantidad de información incompleta y falsa que se encuentra en la web. A pesar de ello, la mitad los profesores tienen ciertas desventajas en la búsqueda de información por internet, ya que no perciben la utilidad de los operadores de búsqueda para filtrar solo la

información solicitada y así ahorrar tiempo al realizar esta actividad. Como lo hacen notar Ramírez y Alvarado (2021), los profesores de matemáticas deben desarrollar habilidades de búsqueda de información mediante el uso de operadores de búsqueda y palabras clave, así como dirigir su búsqueda en fuentes especializadas afines a su disciplina. Por lo tanto, los docentes deben considerar el empleo de estas técnicas y hábitos en beneficio propio y de sus alumnos.

Para finalizar este capítulo, el análisis realizado a los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP nos abre el panorama de cómo están enfrentando estos actores educativos el gran desafío que implica incorporar las TIC en las actividades escolares. Adicionalmente, nos permite determinar las fortalezas de los profesores en cuanto al uso de los diferentes dispositivos y medios digitales, así como las áreas de mejora que son esenciales para transformar su práctica educativa. Tomando en cuenta esto último, analizar los saberes digitales de los docentes ofrece una guía para encaminar su formación digital con el propósito de prepararlos para enfrentar los retos que trae consigo la acelerada evolución tecnológica del presente siglo.

## CONCLUSIONES

En el presente apartado se exponen las conclusiones resultantes de esta investigación titulada *Los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP tras la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2*. Por lo tanto, en este espacio se detallan las ideas más relevantes que dan respuesta a la pregunta que guio esta investigación, y que a la postre nos ayudó a conseguir los objetivos trazados en un principio. Así mismo, se añaden algunas recomendaciones útiles para fortalecer los saberes digitales de estos actores educativos, conforme a los datos obtenidos durante el estudio.

Es importante recordar que esta investigación surge ante la necesidad de averiguar el nivel de competencias de los docentes en cuanto al uso de las TIC en su quehacer diario. Tomando en cuenta que, en las últimas décadas ya se venía incorporando gradualmente la tecnología en la educación, pero con la llegada de la pandemia del Covid-19, se tuvo que acelerar este proceso. En consecuencia, durante la emergencia sanitaria se dio un gran avance en el uso de la tecnología en las actividades educativas, pero debido a la premura de repuesta que exigió esta enfermedad, no se tuvo el tiempo necesario para una formación adecuada de los maestros en el uso de las diversas herramientas tecnológicas, además de este, otros factores impidieron la implementación idónea de estos recursos tecnológicos. De ahí que sea pertinente analizar el nivel de dominio que actualmente poseen los docentes en el uso de las TIC.

En este sentido, después de revisar y analizar la información proporcionada por los docentes en el instrumento de investigación, se puede concluir lo siguiente:

En relación con la primera variable sobre las características personales y académicas de los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias BUAP, en el cuerpo docente no hay gran diferencia en cuanto al número de maestras y maestros con apenas el 16% a favor de los maestros, reflejo del aumento en la incursión de las mujeres en el estudio de las ciencias exactas. Además, la plantilla educativa es relativamente joven, dado que la mayoría no rebasa los 49 años y con menos de 15 años de servicio en las preparatorias BUAP,

lo cual indica que la plantilla docente se ha ido renovando e incrementando constantemente con la creación de nuevas instituciones educativas. En cuanto al tipo de contratación, el 73.8% del total de maestros está bajo el esquema hora clase ya sea definitivo o no definitivo, asimismo, el 69.3% de los docentes cuenta con estudios de posgrado. Esto significa que los maestros de matemáticas de las preparatorias BUAP se preocupan por continuar preparándose profesionalmente para fortalecer su práctica docente, y también para mejorar sus condiciones laborales.

En lo que corresponde a la segunda variable acerca del estudio socioeconómico de los docentes, se identificó que más del 90% de los maestros poseen una o más computadoras, así como uno o más teléfonos inteligentes que utilizan como herramientas de trabajo, siendo la computadora con conexión a internet el dispositivo más utilizado en sus actividades educativas, de ahí que todos los profesores cuentan con servicio de internet en casa y la mayoría puede conectarse en su centro de trabajo. Por otra parte, los maestros invierten tanto en la renovación de sus equipos móviles y de cómputo como en cursos informáticos para mejorar sus habilidades digitales, lo que demuestra su tendencia al uso de la tecnología en su quehacer diario.

Con respecto a la tercera variable referente a la afinidad tecnológica de los docentes, se encontró una percepción positiva de los maestros para el uso de las TIC en las actividades educativas, donde en promedio el 64% del total de la muestra está de acuerdo y muy de acuerdo con que el uso de las diferentes herramientas digitales ayuda a obtener mejores resultados académicos. Así mismo, los docentes reconocen que en la actualidad es prácticamente imposible vivir al margen de la tecnología y del internet, por lo que consideran indispensable actualizarse en las nuevas herramientas educativas digitales para poder interactuar con los demás actores educativos y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo en esta época de constantes cambios tecnológicos.

En lo que concierne a la cuarta variable, se analizó cada uno de los diez saberes digitales. En cuanto al primer saber digital *Administración de dispositivos digitales*, se determinó que en promedio el 88% de los docentes posee este saber digital especialmente en

el uso de la computadora y teléfonos móviles, aunque en diferentes grados de dominio, destacando la mayoría en el nivel intermedio. A pesar de esto, existe una gran cantidad de docentes que requieren apoyo en el manejo de estos dispositivos, debido a que varios maestros tienen un nivel de dominio básico, otros los manejan con dificultad y una minoría no tiene ningún conocimiento para utilizarlos. Por lo tanto, es necesario buscar cursos que ayuden a fortalecer los conocimientos y habilidades en el manejo de dispositivos digitales.

Para el segundo saber digital *Administración de archivos digitales*, se determinó que aproximadamente el 93% de los docentes posee los conocimientos y habilidades necesarios para el manejo de archivos digitales, sumando el nivel básico, intermedio y avanzado, destacando en este caso el nivel avanzado. Si bien la gran mayoría tiene un buen dominio de este saber digital, todavía hay maestros que requieren apoyo para realizar estas actividades, de ahí que, se vuelva fundamental continuar formando al personal académico en temas digitales.

En el tercer saber digital *Administración de programas y sistemas especializados*, se determinó que los docentes utilizan pocos programas y softwares especializados para la enseñanza de las matemáticas, incluso solo predomina el software Geogebra con el 93.2% de los maestros que los usa en su actividad docente, la mayoría de forma frecuente. Aun cuando existen múltiples programas matemáticos para reforzar la enseñanza de esta disciplina, muchos docentes no saben manejarlos y otros más ni siquiera los conocen.

En este mismo marco, sobre el uso de aplicaciones digitales para la enseñanza de las matemáticas, se determinó que en promedio el 33% de los docentes utilizan estos recursos en su práctica diaria. La aplicación que sobresale es Kahoot con el 54.6% de los docentes que la utiliza, pero en su mayoría solo algunas veces. Sin embargo, estos resultados no solo son consecuencia de la falta de dominio en el uso de estos recursos, sino también de la gran cantidad de aplicaciones que existen en el entorno digital, de ahí que, cada maestro ocupe las más adecuadas a su práctica y contexto.

Respecto al uso de plataformas digitales se sigue la misma tendencia de uso, debido a que solo el 35% de los docentes apoya su actividad educativa con estos recursos digitales. En este caso, la plataforma digital más utilizada es Khan Academy con el 75% de los maestros que refirió emplearla, pero al igual que con las aplicaciones digitales, la mayoría solo algunas veces. Ante esto, primero se debe considerar que hay contextos educativos carentes de la infraestructura tecnológica que limita la incorporación de estos recursos en las actividades diarias. Una vez superada esta situación, los bajos porcentajes en el uso de las plataformas digitales refleja el desconocimiento de muchos maestros sobre la existencia de estos sitios web y, más aún, denota la falta de conocimientos y habilidades de los docentes para incorporar estos recursos digitales en favor de su práctica.

Pasando a las fuentes de información digitales, se repite la misma situación de los programas especializados, las aplicaciones y plataformas digitales. Los docentes casi no utilizan estos medios digitales para buscar información de temas matemáticos, el mayor porcentaje se tuvo en las páginas y sitios web, ya que el 31.8% de los maestros afirmó utilizarlo de manera frecuente como fuente de información. Lo que significa que los docentes de matemáticas aún prefieren los libros impresos y buscan métodos más prácticos de transmisión del conocimiento como son los tutoriales en YouTube y no están acostumbrados a buscar información en repositorios de revistas, ni en bibliotecas digitales.

En definitiva, el uso de programas especializados, aplicaciones digitales, plataformas digitales y fuentes de información digitales es una tarea pendiente para los docentes de matemáticas, ya que más del 50% de los docentes no ha conseguido incorporar estos recursos en su práctica educativa. En muchos casos esto se debe a las limitantes del propio contexto educativo, no obstante, en algunos casos se desconoce la existencia de la gran cantidad de recursos que se pueden utilizar como soporte de la actividad docente y, en otros, la falta de dominio para su manejo ha impedido integrarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el cuarto saber digital *Creación y manipulación de contenido de texto y texto enriquecido*, se determinó que en promedio el 94% de los docentes posee los conocimientos y habilidades para la creación y edición de este tipo de archivos, la mayoría revela un nivel

intermedio y, en proporciones semejantes están en un nivel avanzado y básico. Cabe destacar que este saber es el más dominado por los docentes debido a que se utilizan programas muy comunes como es el caso de Microsoft Word y Microsoft Power Point, además de que estos programas no presentan funciones tan complejas donde se requiera de conocimientos muy avanzados. Aun así, una pequeña minoría de profesores necesitan fortalecer sus conocimientos para manejar exitosamente estos programas.

En el quinto saber digital *Creación y manipulación de contenido multimedia*, se determinó que en promedio el 70% de los docentes poseen este saber, pero la mayoría con un nivel intermedio y básico en proporciones similares, lo que significa falta de dominio para crear contenido de calidad. Los mayores conocimientos de los maestros son en la transferencia de este tipo de contenido entre los dispositivos digitales y en la creación de archivos multimedia, sin embargo, para la edición de imágenes, audio y videos la mayoría de los maestros posee un conocimiento básico. Al respecto, es necesario fortalecer este saber en los docentes mediante cursos específicos sobre el manejo de programas que posibiliten la creación y edición de contenido digital.

En el sexto saber digital *Creación y manipulación de conjuntos de datos*, se determinó que en promedio el 95.7% de los docentes tiene los conocimientos y habilidades para trabajar en hojas de cálculo, la mitad de los docentes con un nivel intermedio, seguido de los maestros con nivel avanzado y luego los de nivel básico. Aunque, la mayoría de los docentes usa las hojas de cálculo, solo el 30% del total ha desarrollado esta habilidad en un nivel avanzado, lo que indica que el resto de los maestros tiene áreas de mejora sobre todo en el manejo de tablas dinámicas y gráficas. En cambio, el porcentaje de docentes que maneja paquetes estadísticos es del 76% del total, primordialmente en nivel intermedio y después básico, lo que sugiere una cierta habilidad para el uso de estos programas, pero sin ser expertos, de ahí que sea indispensable continuar su formación digital para consolidar este saber.

En el séptimo saber digital *Comunicación en entornos digitales*, se determinó que en promedio el 79% de los docentes utilizan diversos medios para comunicarse con los alumnos y demás actores educativos. Ante esto, es preciso resaltar que más del 95% de los maestros

utilizan de manera frecuente y siempre el correo electrónico y WhatsApp debido a la gran popularidad que han tenido estos medios entre la sociedad. Por otra parte, las plataformas de aprendizaje y las redes sociales son utilizadas por la mayoría de los educadores, pero no siempre, lo que apunta a una falta de interés y conocimientos para aprovecharlas como un medio de comunicación efectivo. En consecuencia, es indispensable que los maestros cambien la percepción negativa que tienen sobre el uso de las redes sociales y mejor aprendan a implementarlas en su práctica dándoles un enfoque académico, puesto que son los medios de comunicación más usados por los estudiantes.

En el octavo saber digital *Socialización y colaboración en entornos digitales*, se determinó que en promedio el 29% de los docentes utiliza algunos de los entornos digitales para difundir o compartir información con los alumnos, es decir, la mayoría de los profesores carece de conocimientos para administrar sitios web y no utiliza las redes sociales para divulgar temas matemáticos. Como se mencionó anteriormente, la mayoría de los profesores no confía en las redes sociales como entornos digitales adecuados para transmitir información al alumnado, lo que afecta enormemente su inclusión en las actividades educativas. Por el contrario, el 68% de los docentes está familiarizado con las herramientas de colaboración en línea que son de gran utilidad en las actividades educativas, debido a que permiten la gestión de una gran cantidad de información y, además, posibilita la participación de los estudiantes en tiempo real garantizando su atención en las actividades.

En el noveno saber *Ciudadanía digital*, se determinó que el 76.5% de los docentes comprende los riesgos relacionados con la protección de información personal y realiza acciones para prevenir problemas relacionados con la seguridad digital, sin embargo, no conocen las herramientas legales que rigen el uso de la información protegida por derechos de autor. A este respecto, el 60.2% de los docentes desconoce la licencia creative commons para el manejo ético y responsable de la información que se obtiene a través de diversas fuentes de información, lo cual es una tarea pendiente que se debe considerar si se quiere construir un entorno sano de colaboración y aprendizaje para toda la comunidad educativa.

En el décimo saber *Literacidad Digital*, se determinó que en promedio el 76% de los docentes posee habilidades para buscar y encontrar la información requerida entre toda la gran cantidad de archivos alojados en el mundo digital. A pesar de ello, la mayoría de los maestros recurre a buscadores comunes para obtener la información requerida, dejando a un lado las fuentes de información especializadas. Así mismo, gran parte de los maestros no tienen el hábito de utilizar operadores de búsqueda para filtrar su exploración y obtener resultados más rápidos y precisos. Por otro lado, es importante destacar que aproximadamente el 84.5% de los docentes siempre y frecuentemente contrasta la información solicitada en diversas fuentes digitales para sacar conclusiones bien fundamentadas, lo que advierte una habilidad desarrollada en el análisis de información y una preocupación de compartir información verídica a sus alumnos. Aun así, casi la mitad de los maestros necesitan apoyo para consolidar hábitos de búsqueda de información eficaces que favorezcan su desempeño dentro del entorno digital.

De lo anteriormente expuesto, se puede responder la primera pregunta de investigación ¿Cuáles son los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP tras la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2? En respuesta, se puede señalar que en buena parte de los docentes están presentes los diez saberes digitales, sin embargo, unos saberes tienen mayor presencia que otros, a causa de la falta de recursos e infraestructura en algunos contextos, así como la escasa formación proporcionada a los maestros en temas digitales.

Con relación al objetivo general de esta investigación, sobre analizar los saberes digitales presentes en los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP tras la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2. Se determinó que la mayoría de los docentes posee ciertos conocimientos y habilidades en cada uno de los diez saberes digitales que le han permitido incorporar algunas herramientas en su quehacer diario. A pesar de esto, como se pudo constatar en los resultados no presentan el mismo nivel de dominio en cada saber digital, lo que significa que existen áreas de mejora que se pueden fortalecer con una formación continua relacionada con el manejo de dispositivos y herramientas digitales.

Por otro lado, se identificó que las TIC que los maestros utilizan en su actividad diaria son: la computadora con conexión a internet, teléfono móvil con internet, tabletas, impresoras, escáneres y proyectores, además, usan programas comunes y especializados para la creación y edición de archivos de texto y texto enriquecido, archivos de datos y archivos con contenido multimedia, también manejan aplicaciones digitales, plataformas digitales y fuentes de información digitales como recursos educativos para fortalecer su enseñanza y mantener la comunicación e interacción con sus estudiantes. Si bien, la mayoría de los maestros ha incorporado las TIC en su actividad profesional, para algunos maestros esto representa un mayor desafío, por lo que resulta necesario continuar formándose en el uso de estas herramientas tecnológicas.

En cuanto al nivel de dominio en cada saber digital, se identificó que solo para el saber digital Administración de archivos digitales predomina un nivel avanzado. En los saberes digitales: Administración de dispositivos digitales, Creación y manipulación de contenido de texto y texto enriquecido, y Creación y manipulación de conjuntos de datos, destaca el nivel intermedio. Para los saberes digitales: Administración de programas y sistemas especializados y Creación y manipulación de contenido multimedia, sobresale el nivel básico. En cuanto a los saberes digitales: Comunicación en entornos digitales y Literacidad Digital, se identificó que la mayoría de los profesores frecuentemente lleva a cabo acciones relacionadas con estos saberes, lo que sugiere un nivel intermedio. En el caso del saber Socialización y colaboración en entornos digitales, la mayoría de los docentes no realiza estas acciones con sus alumnos, lo que significa que poseen un nivel básico y en muchos casos nulo. En el saber denominado Ciudadanía digital, la mayoría de los docentes pone en práctica acciones relacionadas con la seguridad digital y en algunos casos sobre el manejo responsable de la información, lo que indica un nivel intermedio para este saber digital.

Otro rasgo importante por señalar, son las áreas de oportunidad en la formación docente sobre las TIC que tienen los profesores de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP. Una vez identificado el nivel de dominio que poseen los docentes en cada uno de los saberes digitales, se reconoció la falta de formación para el uso de

programas que permiten la creación y edición de archivos de texto y texto enriquecido, archivos con contenido multimedia y archivos de datos, además, se debe profundizar los conocimientos en el manejo ético y responsable de la información obtenida en el entorno digital, así como, desarrollar habilidades en el manejo de programas especializados en el área de matemáticas, también en el uso de aplicaciones digitales, plataformas digitales y fuentes de información digitales que permitan a los docentes incorporarlas como herramientas educativas. Es decir, aun cuando los diez saberes digitales están presentes en la mayoría de los docentes, su nivel de dominio indica que es necesario continuar su formación digital para incrementar sus habilidades y consolidar estos saberes en la totalidad de los maestros.

En definitiva, los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP reconocen que en la actualidad el uso de la tecnología en las actividades educativas es fundamental para brindar una educación acorde a las necesidades de la sociedad contemporánea y de acuerdo a las exigencias que trae consigo la rápida evolución tecnológica. De ahí que, la mayoría de los maestros ha estado incorporando las TIC y diversas herramientas digitales en su práctica docente en relación a sus conocimientos y habilidades, pero también, este proceso se ha visto influenciado por otros factores propios de su contexto educativo. En consecuencia, los maestros poseen diferentes grados de dominio en los saberes digitales que revelan áreas de mejora, pensando en el beneficio de su práctica docente y el aprendizaje de los estudiantes.

## RECOMENDACIONES

En este apartado se mencionan algunas recomendaciones que pretenden contribuir en el proceso formativo de los docentes de la academia de matemáticas de las preparatorias de la BUAP, basadas en el análisis de los datos recopilados.

En este sentido, la primera recomendación es desarrollar un programa de formación docente para incorporar de forma adecuada y eficiente los recursos digitales para dar respuestas a las exigencias del entorno educativo actual. En el entendido que ya se tiene un progreso en el uso de la tecnología, pero aún existen áreas susceptibles de mejora para llegar a ser un profesional que pueda asegurar una educación innovadora, pertinente y de calidad en este siglo XXI.

La siguiente tiene que ver con la percepción de los docentes para el uso de las redes sociales en las actividades educativas. En general, los profesores muestran una actitud positiva en el uso de la tecnología y herramientas digitales, pero no es el mismo caso para las redes sociales. De manera que, es crucial transformar la percepción negativa que algunos docentes tienen sobre el uso de las redes sociales en el proceso educativo, es decir, los maestros deben superar la idea de que las redes sociales solo son medios de entretenimiento para orientar su uso responsable y reconocerlas como herramientas valiosas para la comunicación con los alumnos y como espacios favorables para la difusión de información y trabajo colaborativo hasta convertirlas en aliadas de su enseñanza.

Por otro lado, en el saber digital relacionado con los programas y softwares especializados tiene que utilizarse de forma homogénea en los procesos de enseñanza-aprendizaje, dicha propuesta facilitará la formación de los docentes en los programas informáticos definidos y favorecerá la implementación de estas herramientas, optimizando los recursos destinados a este proceso. Además, al utilizar los mismos programas se favorece el trabajo colaborativo entre docentes, quienes podrían compartir estrategias o sugerencias en los métodos de enseñanza, y para los estudiantes se tendrán las mismas oportunidades de aprendizaje siempre y cuando su contexto se los permita.

En general, es necesario que todos los docentes desarrollen los diez saberes digitales para alcanzar niveles avanzados en sus conocimientos y habilidades tecnológicas, ya que no todos poseen el mismo grado de dominio, y de esta manera reducir las brechas existentes en la incorporación de las TIC en el aula. Así mismo, el contar con un dominio sólido de los saberes digitales faculta a los maestros en la implementación adecuada de estas herramientas en su práctica docente.

A continuación, se enlistan algunos sitios web y plataformas digitales que ofrecen cursos y diplomados en su mayoría gratuitos para ayudar a los docentes a fortalecer sus saberes digitales (ver Tabla 15).

**Tabla 15**

*Cursos para fortalecer los saberes digitales en los docentes*

<b>Plataforma</b>	<b>Ejemplos de cursos disponibles</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cursa</b></li> </ul> <p>Es una aplicación y sitio web donde se ofrecen cursos gratuitos en línea y con certificados en diversas áreas del conocimiento. En su sección <i>informática</i> se pueden encontrar varios cursos de computación y herramientas digitales.</p> <p>Enlace: <a href="https://cursa.app/es">https://cursa.app/es</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computación básica</li> <li>• Conceptos básicos de la informática</li> <li>• Introducción al Office 365</li> <li>• Cómo crear apps desde cero</li> <li>• Programas ofimáticos (Microsoft Word, Excel, PowerPoint, etc.)</li> <li>• Fundamentos de Seguridad de la Información</li> <li>• MatLab completo</li> <li>• Redes</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>México X</b></li> </ul> <p>Es una plataforma digital creada por la Secretaría de Educación Pública que ofrece cursos masivos en línea de manera gratuita con constancias de acreditación. La plataforma oferta cursos relacionados con temas digitales solo que tienen un periodo establecido para la inscripción y desarrollo de estos.</p> <p>Enlace: <a href="https://mexicox.gob.mx/">https://mexicox.gob.mx/</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inteligencia Artificial para Docentes</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aprende.org</b></li> </ul> <p>Es una plataforma desarrollada por la Fundación Carlos Slim dedicada a la formación y capacitación en línea de las personas en diversos temas de forma gratuita. En el apartado tecnología de la sección Capacítate para el empleo, se pueden encontrar una gran cantidad de cursos y diplomados sobre tecnología y herramientas digitales.</p> <p>Enlace: <a href="https://aprende.org/">https://aprende.org/</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computo básico</li> <li>• Comunicación por videollamadas</li> <li>• Conexión a internet en el hogar</li> <li>• Almacenamiento de datos</li> <li>• Fundamentos de seguridad informática</li> <li>• Prácticas de ofimática</li> <li>• Desarrollador de contenido digital</li> <li>• Identificador de información errónea</li> <li>• Manejo ético de la información y datos</li> <li>• Responsabilidad digital</li> <li>• Uso de herramientas colaborativas</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Académica</b></li> </ul> <p>Es otra plataforma educativa impulsada por la Fundación Carlos Slim que ofrece cursos y diplomados en línea para desarrollar o fortalecer habilidades en diversas áreas del conocimiento. En las secciones de educación y tecnologías de la información y comunicación se encuentran múltiples cursos enfocados al uso de la tecnología digital ofertados por instituciones de educación superior y centros de investigación.</p> <p>Enlace: <a href="https://academica.mx/">https://academica.mx/</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de redes</li> <li>• Herramientas digitales para la docencia y accesibilidad</li> <li>• Alfabetización digital</li> <li>• Arquitectura de computadoras</li> <li>• IA para docentes</li> <li>• Ambientes de aprendizaje mediante el uso de las TIC</li> <li>• Aplicaciones educativas</li> <li>• Aulas virtuales</li> <li>• Gestión de la información</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Centro Virtual de Aprendizaje</b></li> </ul> <p>Es un portal educativo desarrollado por el Tecnológico de Monterrey que ofrece cursos gratuitos de autoaprendizaje en línea sobre diferentes temas. En la sección Capacítate y trabaja se pueden encontrar varios cursos relacionados con el uso de dispositivos y herramientas digitales.</p> <p>Enlace: <a href="https://www.centroscomunitariosdeaprendizaje.org.mx/">https://www.centroscomunitariosdeaprendizaje.org.mx/</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al Mundo Computacional</li> <li>• Habilidades Básicas en Informática</li> <li>• Creación y Diseño de Páginas Web</li> <li>• Comunicación por Internet</li> <li>• Manejo del Sistema Windows y sus Utilerías</li> <li>• Hacer, Comunicar y Asociar: Web 2.0</li> <li>• Uso Didáctico de las TIC</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Coursera</b></li> </ul> <p>Es una plataforma educativa que ofrece cursos masivos en línea, estos cursos pueden ser gratuitos sin comprobante de acreditación o de paga obteniendo un</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencias digitales. Herramientas de ofimática (Microsoft Word, Excel, Power Point)</li> </ul>

<p>certificado, cuenta con varios cursos gratuitos para el desarrollo de competencias digitales en distintos niveles.</p> <p>Enlace: <a href="https://www.coursera.org/">https://www.coursera.org/</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencias digitales. Conceptos y herramientas básicas</li> <li>• Competencias digitales para el mundo académico y laboral</li> <li>• Competencias y recursos básicos para entornos digitales</li> <li>• Ciberseguridad para todos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aprendo+</b></li> </ul> <p>Es una plataforma de la Universidad Autónoma de México UNAM que ofrece cursos gratuitos y en línea sobre varias temáticas. En la sección de Ciencias Sociales se puede acceder a diversos cursos enfocados en el uso de dispositivos y tecnologías digitales.</p> <p>Enlace: <a href="https://aprendomas.cuaed.unam.mx/">https://aprendomas.cuaed.unam.mx/</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zotero como herramienta para organizar y crear la bibliografía de mis trabajos académicos</li> <li>• ¿Cómo proteger mi smartphone Android?</li> <li>• Trucos para grabar y mejorar la calidad de tu video</li> <li>• Seguridad en Internet</li> <li>• Mi correo electrónico</li> <li>• Aprovecha al máximo tus dispositivos móviles</li> <li>• Cómo elaborar videotutoriales efectivos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Santander Open Academy</b></li> </ul> <p>Es una plataforma en línea que ofrece una amplia cantidad de cursos gratuitos para el desarrollo de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mujeres en la tecnología BUAP 2da Generación</li> <li>• Internet de las cosas IoT</li> </ul>

<p>las habilidades más demandadas en el campo laboral. En la sección Tecnología se puede encontrar cursos sobre contenido digitales relevantes y las herramientas digitales más recientes.</p> <p>Enlace:  <a href="https://www.santanderopenacademy.com/">https://www.santanderopenacademy.com/</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excel de básico a Intermedio</li> <li>• Copilot: Fundamentos de IA de Microsoft</li> <li>• Fundamentos de Power BI</li> <li>• Google: Inteligencia Artificial y Productividad</li> </ul>
--	---

Fuente: Elaboración propia

Por último, es importante que los profesores reflexionen sobre su práctica docente para realizar los cambios o ajustes necesarios con el objetivo de mejorar su desempeño en el aula y generar la cultura digital acorde a la vida contemporánea y los retos futuros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alegsa, L. (10 de agosto de 2023). *¿Cuál es la diferencia entre software y programa?* Recuperado el 15 de abril de 2024, de Alegsa.com.ar: <https://www.alegsa.com.ar/Diccionario/C/25427.php#gsc.tab=0>
- Álvarez-Araque, W. O., Forero-Romero, A., & Rodríguez-Hernández, A. A. (2019). Formación docente en TIC: Una estrategia para reducir la brecha digital cognitiva. *Revista Espacios*, 40(15). <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/654321/6767>
- Bembibre, V. (enero de 2009). *Definición de Aplicación*. Recuperado el 16 de abril de 2024, de Significado.com: <https://significado.com/aplicacion/>
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (14 de junio de 2018). *BUAP actualiza su plan de estudios de bachillerato*. Recuperado el 18 de mayo de 2023, de <https://www.buap.mx/content/buap-actualiza-su-plan-de-estudios-de-bachillerato#:~:text=El%20Plan%2007%20se%20caracteriza,en%20la%20atenci%C3%B3n%20del%20desarrollo>
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2019a). *Misión, Visión y Valores*. Recuperado el 17 de mayo de 2023, de Preparatoria Lic. Benito Juárez García: <http://benitojuarez.buap.mx/?q=content/misi%C3%B3n-visi%C3%B3n-y-valores>
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2019b). *Presentación del Modelo Universitario Minerva*. Recuperado el 28 de abril de 2023, de Dirección de Educación Superior: <https://des.buap.mx/?q=pdf/presentaci%C3%B3n-del-modelo-universitario-minerva>
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2021a). *Capacitación y Formación*. Recuperado el 27 de abril de 2023, de Vinculación de TI / DCyTIC: <https://dcytic.buap.mx/vinculacion/capacitacion-y-formacion>
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2021b). *Oferta Formativa en Línea*. Recuperado el 27 de abril de 2023, de Escuela de Formación Docente y Desarrollo Académico: <http://www.formaciondocente.buap.mx/formaciondocente/files/catalogo2021EFDyDA.pdf>

- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2021c). *Plan 07*. Recuperado el 18 de mayo de 2023, de Dirección de Educación Media Superior: <http://www.dems.buap.mx/sites/default/files/Plan-07.pdf>
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2022). *Plan de Desarrollo Institucional 2021-2025*. Recuperado el 13 de mayo de 2023, de PDI 2021-2025: [https://pdi.buap.mx/sites/default/files/PDI-2022/PDI\\_Extenso.pdf](https://pdi.buap.mx/sites/default/files/PDI-2022/PDI_Extenso.pdf)
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2024). *Anuario Estadístico 2023-2024*. Coordinación de Planeación Institucional. Recuperado el 25 de octubre de 2024, de [https://repositorio.buap.mx/rdocencia/public/inf\\_public/2024/0/Anuario-estadistico-2023-2024.pdf](https://repositorio.buap.mx/rdocencia/public/inf_public/2024/0/Anuario-estadistico-2023-2024.pdf)
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla.
- Cabero Almenara, J., & Marín Díaz, V. (2014). Miradas sobre la formación del profesorado en tecnologías de información y comunicación (TIC). *Enl@ce: Revista venezolana de Información. Tecnología y Conocimiento*, 11(2), 11-24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5101939>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2019, 30 de septiembre). *Ley General de Educación*. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2022, 09 de septiembre). *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LOAPF.pdf>
- Careaga-Butter, M., Badilla-Quintana, M. G., & Fuentes-Henríquez, C. (2020). Critical and prospective analysis of online education in pandemic and post-pandemic contexts: Digital tools and resources to support teaching in synchronous and asynchronous learning modalities [Análisis crítico y prospectivo de la educación en línea en contextos de pandemia y pospandemia: Herramientas y recursos digitales para apoyar la docencia en modalidades de aprendizaje sincrónico y asincrónico]. *Aloma: revista de psicología, ciències de l'educació i de l'esport Blanquerna*, 38(2), 23-32. <https://www.raco.cat/index.php/Aloma/article/view/377756>
- Casillas Alvarado, M. A., & Ramírez Martinell, A. (2021). *Saberes digitales en la educación: Una investigación sobre el capital tecnológico incorporado de los agentes de la*

- educación*. Brujas. <https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2021/02/Libro-SD-2020.pdf>
- Castillo Herrera, J. E., & Rodríguez González, L. (2016). La actitud del docente ante el uso de las TIC en su labor educativa. *Revista digital FHILA*, (14), 1-14. <http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/handle/20.500.11845/1117>
- Chancusig Chisag, J. C., Flores Lagla, G. A., & Constante, M. F. (2017). Las TIC'S en la formación de los docentes. *Revista Boletín Redipe*, 6(2), 174-198. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/206>
- Cheybar, y. E. (2006). La percepción que tienen los profesores de educación media superior y superior sobre su formación y su práctica docente. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, XXXVI(3-4), 219-259. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27036410>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe & Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas Santiago. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45904>
- Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación. (2021). *Plan de mejora de la formación continua y desarrollo profesional de docentes 2021-2026*. MEJOREDU. [https://www.mejoredu.gob.mx/images/formacion\\_docente/plan\\_mejora\\_formacion\\_continua.pdf](https://www.mejoredu.gob.mx/images/formacion_docente/plan_mejora_formacion_continua.pdf)
- Coppola, M. (21 de enero de 2023). *Qué es una plataforma digital, qué tipos existen y ejemplos*. Recuperado el 16 de junio de 2024, de HubSpot: <https://blog.hubspot.es/website/que-es-plataforma-digital>
- De Lella, C. (1999). *I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación. Modelos y tendencias de la formación docente*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. [http://biblioteca.formaciondocente.com.mx/12\\_FormacionContinua/Modelos%20y%20Tendencias%20en%20la%20Formacion%20Docente.pdf](http://biblioteca.formaciondocente.com.mx/12_FormacionContinua/Modelos%20y%20Tendencias%20en%20la%20Formacion%20Docente.pdf)
- De Lella, C. (2003). Formación docente. El modelo hermenéutico-reflexivo y la práctica profesional. *Decisio saberes para la acción en educación de adultos*, (5), 20-24. <https://decisio.crefal.org/wp-content/uploads/2024/01/decisio5-saber3.pdf>

- Deloitte. (2023). *Compras en tecnología: El auge de los bienes y servicios digitales*. Recuperado el 15 de octubre de 2024, de Deloitte: <https://www2.deloitte.com/mx/es/pages/consumer-business/articles/compras-en-tecnologia-el-auge-de-los-bienes-y-servicios-digitales.html>
- Equipo editorial, Etecé. (11 de junio de 2022). *Característica*. Recuperado el 11 de enero de 2025, de Concepto.de: <https://concepto.de/caracteristica/>
- Equipo editorial, Etecé. (19 de noviembre de 2023). *Aplicación (software)*. Recuperado el 16 de junio de 2024, de Concepto.de: <https://concepto.de/aplicacion-software/>
- Espinosa Guia, C. G. (2021). Organización social y dominio masculino en las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 51(3), 231-260. <https://doi.org/10.48102/rlee.2021.51.3.394>
- Espinoza Freire, E. E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Revista Conrado*, 15(69), 171-180. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000400171](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000400171)
- European Business School. (s.f.). *Programa informático: Qué es, características y ejemplos*. Recuperado el 03 de mayo de 2024, de ceupe European Business School: <https://www.ceupe.com/blog/programa-informatico.html?dt=1721851726940>
- Ferry, G. (1997). *Pedagogía de la Formación*. Ediciones Novedades Educativas.
- Giraldo, V. (14 de febrero de 2019). *Plataformas digitales: ¿qué son y qué tipos existen?* Recuperado el 16 de junio de 2024, de Rock Content: <https://rockcontent.com/es/blog/plataformas-digitales/>
- González Fernández, M. O. (2021). Competencias digitales del docente de bachillerato ante la enseñanza remota de emergencia. *Apertura*, 13(1), 6-19. <https://doi.org/10.32870/ap.v13n1.1991>
- Hernández González, M. (26 de julio de 2021). *Con 50 mil horas por semana, acaparan docentes hora clase enseñanza en BUAP*. Recuperado el 6 de noviembre de 2024, de Angulo 7: <https://www.angulo7.com.mx/2021/uncategorized/acaparan-docentes-hora-clase-ensenanza-en-buap/374901/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA.

- Imbernón Muñoz, F. (2001). La profesión docente ante los desafíos del presente y del futuro. En C. Marcelo García, *La función docente* (pp. 27-45). Síntesis, S.A.
- Imbernón Muñoz, F. (2004). La profesionalización docente, hoy y mañana. En *En 8º Congreso Interuniversitario de Organización de Instituciones Educativas* (pp. 147-157). Servicio de publicaciones: Universidad de Sevilla, Departamento de Didáctica y Organización Escolar. <https://idus.us.es/handle/11441/51576>
- Imbernón Muñoz, F. (2020, 3 de septiembre). *Formación continua y desarrollo profesional docente* [sesión de conferencia]. Ciclo Iberoamericano de encuentro con especialistas, Cd. de México, México. <https://www.youtube.com/watch?v=4WNs5MnCH6E>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2023* [comunicado de prensa número 372/24]. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ENDUTIH/ENDUTIH\\_23.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ENDUTIH/ENDUTIH_23.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Secretaría de Comunicaciones y Transportes & Instituto Federal de Telecomunicaciones. (2021, 23 de junio). *Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares ENDUTIH 2020* [comunicado de prensa NÚM. 352/21]. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ENDUTIH\\_2020.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ENDUTIH_2020.pdf)
- Jiménez Izquierdo, Y., Hernández Hernández, J. A., & Serrano Pulido, G. (2016). Formación de docentes universitarios en el uso de las tecnologías de la información y comunicación. *ResearchGate*, 1-14. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24504.34563>
- Kem-mekah Kadzue, O. (2020). Enseñanza en línea durante la crisis del Covid-19 en la educación universitaria camerunesa: Logros y desafíos. *EHQUIDAD. Revista Internacional De Políticas De Bienestar Y Trabajo Social*, (14), 57-74. <https://doi.org/10.15257/ehquidad.2020.0012>
- Khvilon, E., & Patru, M. (2022). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente: Guía de planificación*. (F. Trías, & E. Ardans, Trads.) TRILCE. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129533\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129533_spa)

- Leiva Ramírez, R., & Ríos Ramírez, A. (2018, 17-19 de octubre). *Análisis Socioeconómico y Demográfico de los Estudiantes de la Carrera de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas [versión PDF]* [ponencia], XXVI JJI Jornadas de Jóvenes Investigadores AUGM, Mendoza, Argentina. <https://bdigital.uncu.edu.ar/12478>
- López de la Madrid, M. C., Lioner Delgado, C. M., & Flores Guerrero, K. (2016). Una experiencia de formación docente en el uso de las TIC a través de un proceso de investigación-acción. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, (12), 1-19. <https://doi.org/10.32870/dse.v0i12.257>
- Lozano Andrade, I. (2014). Debates y tensiones en torno a la formación docente: Notas para una sociología de la formación. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(1), 1-20. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44729876014>
- Marcelo, C., & Vaillant, D. (2016). *Desarrollo profesional docente: ¿Cómo se aprende a enseñar?* Narcea Ediciones. <https://elibro.bibliotecabuap.elogim.com/es/ereader/bibliotecasbuap/46027?page=1>
- Márquez Cundú, J. S., & Márquez Pelayos, G. (2018). Software educativo o recurso educativo. *Varona. Revista Científico Metodológica*, (67). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360671782014>
- Martínez-Rizo, F. (2012). Procedimientos para el estudio de las prácticas docentes. Revisión de la literatura. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 18(1), 1-22. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91624440001>
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa* (5 ed.). PEARSON Addison Wesley.
- Mirete Ruiz, A. B. (2010). Formación docente en TICS. ¿Están los docentes preparados para la (r)evolución TIC? *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 35-44. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832327003.pdf>
- Nieva Chaves, J. A., & Martínez Chacón, O. (2016). Una nueva mirada sobre la formación docente. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 14-21. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000400002&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400002&lng=es&tlng=es).

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC UNESCO* (Version 3 ed.). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- Organización Mundial de la Salud. (2021, 29 de enero). *Cronología de la respuesta de la OMS a la COVID-19* [comunicado de prensa]. <https://www.who.int/es/news/item/29-06-2020-covidtimeline>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2020). *Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina*. (S. Lago Ballesteros, Trad.) © OCDE 2020. (Trabajo original publicado en 2020). [https://www.fundaciontelefonica.com.mx/cultura\\_digital/publicaciones/aprovechar-al-maximo-la-tecnologia-para-el-aprendizaje-y-la-formacion-en-america-latina/718/](https://www.fundaciontelefonica.com.mx/cultura_digital/publicaciones/aprovechar-al-maximo-la-tecnologia-para-el-aprendizaje-y-la-formacion-en-america-latina/718/)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (30 de marzo de 2023). *Quiénes somos*. Recuperado el 2 de abril de 2023, de OECD.org: <https://www.oecd.org/about/>
- Pérez García, Á. (2021). La enseñanza online post pandemia: Nuevos retos. *HOLOS*, 37(2), 1-13. <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/12082>
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2024). *Software educativo - Qué es, tipos, ventajas y desventajas*. Recuperado el 14 de julio de 2024, de Definición.DE: <https://definicion.de/software-educativo/>
- Prados, E. (16 de marzo de 2017a). *Apps educativas ¿Cuáles son sus ventajas?* Recuperado el 17 de junio de 2024, de Aula 1: <https://www.aula1.com/apps-educativas/>
- Prados, E. (20 de abril de 2017b). *Plataformas educativas ¿Qué son y para qué sirven?* Recuperado el 18 de junio de 2024, de Aula 1: <https://www.aula1.com/plataformas-educativas/>
- Puga Olmedo, J. d., & Saldaña Salazar, A. (2016). Profesionalización docente en el nivel superior necesidad ante el reto de la formación integral de los estudiantes universitarios. En I. J. Velasco-Aragón, & M. Páez-Gutiérrez, *Los retos de la docencia ante las nuevas características de los estudiantes universitarios Proceedings T-XI* (pp. 24-33). ECORFAN. [https://www.ecorfan.org/proceedings/CDU\\_XI/PROCEEDING%20TOMO%2011.pdf](https://www.ecorfan.org/proceedings/CDU_XI/PROCEEDING%20TOMO%2011.pdf)

- Ramírez Martinell, A. (2021, 27 de abril). *Saberes Digitales* [sesión de conferencia]. 4ª conferencia del Ciclo de Conferencias en el marco del Diplomado Didáctica en Línea, CDMX, México. <https://www.youtube.com/watch?v=icLZyqIRZQA>
- Ramírez Martinell, A., & Casillas Alvarado, M. (2014). *Háblame de TIC : Tecnología Digital en la Educación Superior*. Brujas. [https://www.uv.mx/blogs/brechadigital/files/2022/06/hablamedeTIC1\\_librocompleto.pdf](https://www.uv.mx/blogs/brechadigital/files/2022/06/hablamedeTIC1_librocompleto.pdf)
- Ramírez Martinell, A., & Casillas Alvarado, M. Á. (2021). *Saberes digitales de matemáticos, físicos, químicos, arquitectos e ingenieros*. Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/personal/mcasillas/files/2022/03/Saberes-digitales-de-matemáticos-físicos-químicos-arquitectos-e-ingenieros.pdf>
- Ramírez Martinell, A., Casillas Alvarado, M. A., Sabulsky, G., Castagno, F., & Moreiras, A. D. (2022). *Los saberes digitales en tiempos de pandemia: Un diálogo entre universitarios de Argentina y México*. Editorial Brujas. <https://www.uv.mx/blogs/brechadigital/files/2022/12/hdt10.pdf>
- Rodríguez Diéguez, J. L. (1980). Aportaciones de la investigación experimental a la formación de profesores. *Revista española de pedagogía*, 38(147), 37-58. <https://www.revistadepedagogia.org/rep/vol38/iss147/3/>
- Rodríguez Ousset, A. (1994). Problemas, desafíos y mitos en la formación docente. *Perfiles Educativos*, (63), 1-7. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13206301>
- Romero Lara, R. (2021). Trascendencia de la formación docente de pandemia, aplicada para el regreso a la presencia. Reflexiones sobre la importancia de la formación docente durante la pandemia para el regreso a clases. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 51(Especial), 325-334. <https://doi.org/10.48102/rlee.2021.51.ESPECIAL.451>
- Sabino Neves, V. N., Dos Santos Machado, C. J., & Machado Fiuza Fialho, L. (2022). Competência Digital Docente para o Ensino Remoto em Tempos de Isolamento Social Decorrente da Covid-19 [Competencias Digitales Docentes para la Educación a Distancia en Tiempos de Aislamiento Social Derivado del Covid-19]. *Hachetepe. Revista científica de educación y comunicación*, (24), 1-16. <https://doi.org/10.25267/Hachetepe.2022.i24.1106>

- Salazar Gómez, E. (2023). Las brechas digitales y la apropiación tecnológica en las zonas rurales en estado de Puebla México. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(6), 1262-1272. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1521>
- Sánchez Olavarría, C., & Huchim Aguilar, D. (2015). Trayectorias docentes y desarrollo profesional en el nivel medio superior. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, (21), 148-167. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283140301008>
- Secretaría de Educación del Estado de Puebla. (2019). *Programa Sectorial de Educación 2019-2024*. <https://planeader.puebla.gob.mx/pdf/ProgramasSectoriales2020/09%20Programa%20Sectorial%20de%20Educacion.pdf>
- Secretaría de Educación del Estado de Puebla. (2021, 28 de enero). *Pese a pandemia, en Puebla se garantiza el derecho a la educación: Lozano Pérez*. [boletín]. <https://sep.puebla.gob.mx/index.php/comunicados/pese-a-pandemia-en-puebla-se-garantiza-el-derecho-a-la-educacion-lozano-perez>
- Secretaría de Educación del Estado de Puebla. (2022). *Programa de Formación Continua y Desarrollo Profesional de las y los Educadores del Estado de Puebla*. Gobierno de Puebla. <https://bit.ly/43Boswu>
- Secretaría de Educación Pública. (2020a, 27 de diciembre). *Expone SEP estrategia educativa de Aprende en Casa a representantes de Japón* [boletín no. 332]. <https://www.gob.mx/sep/es/articulos/boletin-sep-no-332-expone-sep-estrategia-educativa-de-aprende-en-casa-a-representantes-de-japon?idiom=es>
- Secretaría de Educación Pública. (2020b, 22 de abril). *Inicia SEP, en colaboración con Google, capacitación virtual de más de 500 mil maestros y padres de familia* [boletín n.º 101]. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/sep/articulos/boletin-no-101-inicia-sep-en-colaboracion-con-google-capacitacion-virtual-de-mas-de-500-mil-maestros-y-padres-de-familia?idiom=es>
- Secretaría de Educación Pública. (2020c). *Presentan Salud y SEP medidas de prevención para el sector educativo nacional por COVID-19* [Comunicado conjunto No. 3]. <https://www.gob.mx/sep/es/articulos/comunicado-conjunto-no-3-presentan-salud-y-sep-medidas-de-prevencion-para-el-sector-educativo-nacional-por-covid-19?idiom=es>

- Secretaría de Educación Pública. (6 de julio de 2020d). *Programa Sectorial de Educación 2020-2024*. Gobierno de México. [https://www.planeacion.sep.gob.mx/Doc/planeacion/mediano\\_plazo/pse\\_2020\\_2024.pdf](https://www.planeacion.sep.gob.mx/Doc/planeacion/mediano_plazo/pse_2020_2024.pdf)
- Significados, Equipo. (21 de noviembre de 2023). *Software*. Recuperado el 15 de junio de 2024, de Significados.com: <https://www.significados.com/software/>
- Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación. (30 de marzo de 2023). *Estándares ISTE: Educadores*. Recuperado el 3 de Agosto de 2023, de ISTE: <https://www.iste.org/es/standards/iste-standards-for-teachers>
- Sotelo Mendoza, H., Flores Tlatelpa, A., & López Vázquez, A. (2000). Educación media superior en México y las preparatorias universitarias. *Gaceta Tiempo Universitario*, 3(16). <https://archivohistorico.buap.mx/sites/default/files/Tiempo%20Universitario/2000/num16/index.html>
- Subsecretaría de Educación Básica. (2021). *Estrategia Aprende en Casa. Informe de resultados 2020-2021*. <https://www.ine.mx/wp-content/uploads/2021/09/crt-9so-2021-09-29-p2-a3.pdf>
- Vaillant, D. (2023). Formación del profesorado en escenarios de tecnologías digitales: contexto y perspectivas. En I. C. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, *Competencia digital docente para la transformación educativa* (pp. 91-142). oei.int. <https://oei.int/oficinas/secretaria-general/publicaciones/competencia-digital-docente-para-la-transformacion-educativa/>
- Vaillant, D., & Marcelo, C. (2016). *El ABC y D de la formación docente*. Narcea Ediciones. <https://elibro.bibliotecabuap.elogim.com/es/ereader/bibliotecasbuap/46228?page=5>
- Valdés Cuervo, Á. A., Angulo Armenta, J., Urías Martínez, M. L., García López, R. I., & Mortis Lozoya, S. V. (2011). Necesidades de capacitación de docentes de educación básica en el uso de las TIC. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (39), 211-223. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36818685016>
- Varela-Ordorica, S. A., & Valenzuela-González, J. R. (2020). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación como competencia transversal en la formación inicial

de docentes. *Revista Electrónica Educare*, 24(1), 172-191.  
<https://doi.org/10.15359/ree.24-1.10>

Zhang, W., Wang, Y., Yang, L., & Wang, C. (2020). Suspending Classes Without Stopping Learning: China's Education Emergency Management Policy in the COVID-19 Outbreak [Suspender las clases sin dejar de aprender: La política de gestión de emergencias educativas de China en el brote de COVID-19]. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(3), 1-6. <https://doi.org/10.3390/jrfm13030055>