



Estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles, mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, para el fortalecimiento de la percepción del desempeño tecnopedagógico en el aula de los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María, Yarumal (Colombia), durante 2025.

TESIS DOCTORAL

que, para obtener el Grado de Ph.D.

DOCTOR EN EDUCACIÓN E INNOVACIÓN

PRESENTA

Félix Andrés Restrepo Bustamante

ASESOR

Dr. Roberto Carlos Ontiveros Cepeda

México, (2026)

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Restrepo-Bustamante, Félix Andrés (2025). *Estrategia formativa para contribuir a la mejora de la práctica docente inclusiva mediante el desarrollo de una capacitación en contenidos digitales accesibles, en los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María, Yarumal, Colombia, 2025* [Tesis de Doctorado de la Universidad de Investigación e Innovación de México – UIIX].



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

Resumen.

Se presenta un estudio cuantitativo con diseño preexperimental, un solo grupo con mediciones pretest y posttest, orientado a determinar el efecto de una estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365 sobre la percepción del desempeño tecnopedagógico en el aula de los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María, Yarumal (Colombia), durante 2025; la hipótesis de investigación plantea que la estrategia formativa incrementa significativamente dicha percepción, mientras la hipótesis nula establece la inexistencia de diferencias entre las mediciones; participaron 124 docentes seleccionados mediante muestreo probabilístico a partir de una población de 200, la recolección de datos se realizó mediante formularios digitales Microsoft 365 Forms aplicados en jornadas pedagógicas, el análisis inferencial se desarrolló mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas con un nivel de significancia de $\alpha=.05$ y estimación del tamaño del efecto, los resultados evidenciaron incrementos estadísticamente significativos en la percepción del desempeño tecnopedagógico ($p<.001$), con mejoras en el uso pedagógico de Word, la implementación de plantillas accesibles en PowerPoint y la aplicación de funciones en Excel. El 80% de los docentes reportó integrar herramientas de accesibilidad, el 72% incorporar principios del Diseño Universal para el Aprendizaje y el 68% realizar adaptaciones en materiales educativos, se concluye que la estrategia formativa fortalece la percepción del desempeño tecnopedagógico y favorece la incorporación de prácticas inclusivas mediadas por tecnologías digitales en el aula.

Palabras clave: *estrategia formativa, accesibilidad digital, desempeño tecnopedagógico, Microsoft 365, educación inclusiva.*

Abstract.

Formative strategy in accessible digital content and technopedagogical performance. This study presents a quantitative approach with a pre-experimental design involving a single group with pretest and posttest measurements. It aims to determine the effect of a formative training strategy in accessible digital content, mediated by Microsoft 365 office tools, on teachers' perceived technopedagogical performance in the classroom at the Institución Educativa de María, Yarumal (Colombia), during 2025. The research hypothesis posits that the strategy significantly increases this perception, whereas the null hypothesis assumes no significant differences between measurements. A total of 124 teachers were selected through probabilistic sampling from a population of 200. Data were collected using digital forms administered via Microsoft 365 Forms during pedagogical sessions. Inferential analysis was conducted using the Wilcoxon signed-rank test for related samples, with a significance level of $\alpha = .05$ and effect size estimation. The results revealed statistically significant increases in perceived technopedagogical performance ($p < .001$), with notable improvements in the pedagogical use of Word, the implementation of accessible templates in PowerPoint, and the application of functions in Excel. Additionally, 80% of participants reported integrating accessibility tools, 72% incorporating Universal Design for Learning principles, and 68% adapting instructional materials. The findings indicate that the formative strategy strengthens perceived technopedagogical performance and supports the integration of inclusive practices mediated by digital technologies in the classroom.

Keywords: *formative strategy, digital accessibility, technopedagogical performance, Microsoft 365, inclusive education.*

Agradecimientos.

Agradezco a la Universidad de Investigación e Innovación de México por abrirme la puerta para emprender este camino, con respeto y ánimo de oportunidad continuo, al igual que al Dr. Roberto Carlos Ontiveros Cepeda por su guía paciente, exigente y vocación pedagógica en clave de transformación, que orientó con claridad cada decisión; a los directivos y docentes de la Institución Educativa de María y a la media técnica y su directora la Dra. Beatriz Elena Giraldo Tobón por su confianza y disposición para hacer realidad el trabajo de campo; a los 124 docentes que participaron con generosidad de tiempo y criterio, porque su interés por mejorar la práctica dio sentido al esfuerzo; a mis colegas y estudiantes de investigación, así como a los equipos de la Universidad de Santander, el Grupo de investigación GRAVATE, Colegas y amigos de la Universidad de Guarulhos, la Universidad Pontificia Bolivariana y la Universidad Cooperativa de Colombia, por las conversaciones que encendieron ideas y sostuvieron el enfoque propositivo; a las amistades académicas desde Alcalá de Henares que desde diferentes proyectos compartieron aprendizajes y me recordaron la importancia de trabajar en red; y, sobre todo, a mi familia, por los que ya no están y por el aliento sereno, tolerancia, capacidad de reposición desde la frustración y la compañía constante que hizo habitable cada jornada, sin su apoyo no habría sido posible mantener la disciplina, el ánimo y la esperanza que exigió esta tesis doctoral.

Dedicatorias.

A mi familia, por su paciencia, tolerancia y su fe serena que convirtió cada jornada de estudio en hogar; a Juancho que descansa en otro plano de la mano del buen Dios, a mi Tiz y (Sultana del Norte) y la Chila (Duquesa de la persistencia), que me enseñaron que la educación es un acto de responsabilidad y amor; a quienes caminaron conmigo en los días largos de escritura, recordándome que la constancia también es una forma de afecto; a los docentes y directivos de la Institución Educativa de María en Yarumal, cuyo compromiso con sus estudiantes dio sentido a estas páginas; a mis colegas y estudiantes, por sostener con preguntas y trabajo el horizonte de esta investigación, tanto en Colombia, España, Brasil y México; a las comunidades educativas que, en medio de la desigualdad, abren caminos con lo que tienen; y a todas las personas que trabajan por una educación accesible y digna, porque en su empeño late la razón de este proyecto, a ustedes dedico este esfuerzo.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I. Proyección de la investigación.	17
1.1. Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio.	18
1.2. Planteamiento del problema.	19
1.3. Formulación del problema (Pregunta de investigación).	27
1.4. Justificación.	28
1.5. Objeto de estudio.	30
1.6. Campo de acción.	31
1.7. Objetivos.	32
1.7.1. Objetivo General.	32
1.7.2. Objetivos específicos.	32
1.8. Hipótesis.	33
1.9. Alcance temático.	33
1.10. Delimitación Espacial y Temporal.	35
CAPÍTULO II. Fundamentos Teóricos Referenciales.	37
2.1. Estado del arte (Marco Histórico y Actual).	37
2.2. Marco Teórico.	57
2.3. Marco Conceptual.	60

	7
2.3.1 Contenidos Digitales Accesibles	60
2.3.2 Herramientas Ofimáticas	62
2.3.3 Práctica de Aula	63
2.3.4 Metodología de Formación	65
2.3.5 Análisis conceptual de la Usabilidad pedagógica de las TIC	66
2.4. Marco Contextual.	67
2.5. Marco Legal y Normativo.	69
CAPÍTULO III. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.	74
3.1. Cuadro Operacionalización de variables.	74
3.2. Diseño metodológico.	80
3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis.	80
3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos.	82
3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos.	84
3.2.4. Determinación de la muestra y su criterio de selección.	87
3.3. Trabajo de campo (o Presentación de evidencias, si corresponde).	89
3.3.1. Aplicación de los instrumentos.	93
3.3.2. Procesamiento de la información.	97
3.4. Análisis de los resultados en los datos obtenidos.	99
3.5. Redacción de resultados y discusión.	143
CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN	167

4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación.	168
4.2. Descripción de la propuesta de transformación.	170
4.3. Objetivos de la propuesta.	172
4.4. Actividades, fases y/o etapas.	173
4.5. Recursos necesarios para la aplicación de la propuesta	177
4.6. Resultados.	178
4.7. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación.	181
CONCLUSIONES	184
RECOMENDACIONES	188
BIBLIOGRAFÍA	190
ANEXOS	197

Índice de figuras.

Figura 1	Deficiencias en competencias ofimáticas tecnológicas docentes	27
Figura 2	Distribución de ítems sociodemográficos	100
Figura 3	Nivel de Desempeño Tecnológico de los Docentes Antes de la Capacitación	105
Figura 4	Distribución de puntajes por tarea	110
Figura 5	Necesidades de Capacitación en Herramientas Digitales.	117
Figura 6	Nivel de competencia tecnológica posttest.	123
Figura 7	Resultados de encuesta de satisfacción de capacitación	128
Figura 8	Comparación de medias pretest y posttest	133

Índice de tablas.

Tabla 1 Operacionalización de Variables	75
Tabla 2 Datos sociodemográficos de los docentes que formaron parte de la muestra.	99
Tabla 3 Resultados nivel desempeño tecnológico	102
Tabla 4 Resultados de frecuencia y porcentajes cuestionario Pretest	103
Tabla 5 Resultados Totales y Promedios por Tarea	109
Tabla 6 Intervalos de Confianza al 95%:	110
Tabla 7 Medias y Desviaciones Estándar:	110
Tabla 8 Necesidades de capacitación	115
Tabla 9 Frecuencias y porcentajes de las respuestas para cada ítem del cuestionario	115
Tabla 10 Resultados del nivel de desempeño tecnológico después de la capacitación	121
Tabla 11 Resultados de frecuencia y porcentajes del cuestionario Posttest	122
Tabla 12 Resultados de frecuencia y porcentajes de la encuesta de satisfacción	128
Tabla 13 Estadísticos descriptivos de las variables pretest y posttest	133
Tabla 14 Resultados de la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas	134
Tabla 15 Sumas de rangos positivos y negativos	134
Tabla 16 Propuesta pedagógica de capacitación.	173
Tabla 17 Sesión 1: Microsoft Word	175
Tabla 18 Sesión 2: Microsoft Excel	175
Tabla 19 Sesión 3: Microsoft PowerPoint	176

Índice de Anexos.

Anexo A	197
Anexo B	198
Anexo C	200
Anexo D	202
Anexo E	207
Anexo F	212
Anexo G	218
Anexo H	223
Anexo I	226
Anexo J	228
Anexo K	230
Anexo L	231

INTRODUCCIÓN

La accesibilidad digital se aborda en el manuscrito como criterio estructural para orientar la mejora de la práctica pedagógica y el fortalecimiento del desempeño tecnológico docente, se adopta una estructura didáctica guiada por el Diseño Universal para el Aprendizaje con el fin de garantizar múltiples medios de representación, acción y compromiso en microcurrículos y guías, condición necesaria para que la capacitación produzca cambios sostenibles en la práctica (CAST, 2018). Asimismo, la progresión de competencias se enmarca en el modelo DigCompEdu como referente para evidencias y descriptores evaluables, lo que facilita la trazabilidad de objetivos, indicadores y resultados en entornos educativos reales (Redecker, 2017).

El estudio ubica su problema en la necesidad de valorar el efecto de una estrategia para la formación en herramientas ofimáticas accesibles sobre la percepción del desempeño tecnológico de docentes de media técnica en un establecimiento público de Yarumal, asunto pertinente por las transformaciones del ecosistema escolar y por la prioridad que adquiere la calidad del diseño y uso de recursos digitales en el aula, se describe además que el estudiantado manifiesta preferencia por medios digitales con fines recreativos y sociales, no siempre alineados con objetivos académicos, lo que demanda ajustes en la práctica (PEI, 2017). En esta dirección, se enfatiza que la planificación docente debe apoyarse en diagnósticos institucionales para optimizar el uso de herramientas tecnológicas en el proceso educativo (Ballesteros, 2017). De igual forma, se plantea la necesidad de planes de mejora que fortalezcan competencias tecnológicas ofimáticas del profesorado para impactar la enseñanza (Márques, 2017).

Metodológicamente se adopta un enfoque cuantitativo con diseño pre-experimental de un solo grupo y mediciones pretest–posttest, elección sustentada en la pertinencia de evaluar efectos de intervención cuando no es viable un diseño experimental completo, manteniendo la coherencia entre problema, objetivos y medición (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista, 2018). El momento del estudio es transversal, de modo que la recolección se realiza en dos puntos definidos, permitiendo una visión instantánea del impacto en un marco temporal acotado (Rodríguez y Mendivelso, 2018). El alcance es comparativo por cuanto se contrastan mediciones

del mismo grupo antes y después de la intervención, atendiendo a cambios en la variable de interés (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista, 2018). Para el contraste inferencial se emplea la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, adecuada para muestras relacionadas y para distribuciones no normales, reforzando la robustez del análisis en contextos educativos reales (Field, 2018).

La población está conformada por 200 docentes de la Institución Educativa de María, con muestreo probabilístico que integra zonas urbana y rural, derivando en una muestra final de 124 participantes con caracterización sociodemográfica detallada, lo que sustenta la viabilidad del contraste antes–después y la lectura de subgrupos. La recolección de información se realizó mediante formularios digitales en Microsoft 365 Forms, combinando el uso del correo institucional con códigos QR y un protocolo de seguimiento para asegurar cobertura, trazabilidad y control de no respuesta, fortaleciendo la confiabilidad del proceso de aplicación.

En los resultados se documentan incrementos consistentes entre pretest y posttest en las competencias tecnológicas evaluadas, tendencia observable en los descriptivos y confirmada mediante la prueba de Wilcoxon con diferencias estadísticamente significativas en todos los ítems ($p < .001$), lo que permite rechazar la hipótesis nula e informar el efecto positivo de la intervención en el grupo estudiado. En términos de contenido, destacan mejoras en el uso de Microsoft Word, en la aplicación de plantillas accesibles en PowerPoint y en el manejo de fórmulas y gráficos en Excel, elementos que articulan el foco ofimático accesible de la propuesta con desempeños concretos del profesorado.

Se explicita la consistencia entre el diseño adoptado y la estrategia de análisis, al justificar la selección de Wilcoxon para comparar dos mediciones relacionadas sin exigir normalidad en las diferencias, asegurando potencia estadística con $n = 124$ y estableciendo un procedimiento congruente con el carácter aplicado del estudio (Field, 2018). Se describe, además, la operacionalización de variables como puente entre constructos y observables, con definición de dimensiones, indicadores e ítems que sustentan la validez de contenido y la coherencia del instrumento en mediciones antes y después de la intervención (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista, 2018).

La organización general de la investigación se presenta de lo general a lo particular, se adscribe al campo de formación docente con tecnologías digitales y accesibilidad educativa, y propone como aportes centrales el diseño, la implementación y la evaluación de una estrategia de capacitación ofimática accesible alineada con el Diseño Universal para el Aprendizaje, así como la adopción del marco DigCompEdu para la trazabilidad de competencias, evidencias y descriptores, en consecuencia el estudio ofrece una ruta verificable que articula propósitos formativos con criterios técnicos de accesibilidad y con descriptores de competencia digital docente que permiten valorar avances en contextos reales de aula (CAST, 2018); a la vez, incorpora una lógica de progresión competencial sustentada en dominios y niveles que facilitan la lectura comparativa antes–después y la toma de decisiones curriculares fundamentadas (Redecker, 2017).

En coherencia con el contexto institucional, el proyecto se ubica en una realidad escolar que demanda fortalecer el uso pedagógico de recursos digitales y atender lineamientos de inclusión y accesibilidad vigentes, de ahí que el manuscrito asuma como soporte el reconocimiento del entorno, las metas del establecimiento y las condiciones de dotación y uso de TIC descritas en los documentos institucionales, con énfasis en la necesidad de transitar de usos recreativos o instrumentales a prácticas didácticas intencionales que respondan a objetivos de aprendizaje, prioridad que orienta la propuesta de capacitación y su despliegue en jornadas pedagógicas programadas (PEI, 2017); de este modo, la investigación se alinea con los referentes sectoriales que enmarcan la actuación docente en ambientes digitales y con las obligaciones normativas para la producción de contenidos accesibles al interior del sistema educativo (MEN, 2016).

La arquitectura metodológica del documento asegura consistencia entre problema, objetivos y medición, se adopta un enfoque cuantitativo con diseño pre-experimental de un solo grupo y mediciones pretest–posttest, con momento transversal y alcance comparativo, se define la prueba de rangos con signo de Wilcoxon como técnica inferencial para muestras relacionadas cuando no se asume normalidad de las diferencias y se explicita el procedimiento de recolección mediante formularios digitales de Microsoft 365 Forms apoyados en códigos QR para garantizar cobertura y trazabilidad, complementariamente se precisa el tamaño muestral efectivo de 124 docentes y el procesamiento estadístico en software especializado, con lo cual se robustece la

validez empírica del contraste y la interpretabilidad de los hallazgos en clave de mejora de la práctica (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista, 2018); en la misma dirección, se sustentan los supuestos de comparación y se fijan criterios de calidad del dato, incluidos controles de no respuesta y depuración de registros, para asegurar consistencia interna del análisis (Field, 2018).

La estructura capitular se presenta de manera progresiva y funcional para guiar la lectura desde el planteamiento del problema hasta las implicaciones propositivas, el Capítulo 1. Proyección de la investigación sitúa el estudio en la línea de educación digital inclusiva y competencias docentes, expresa el problema, la pregunta, la hipótesis y los objetivos en coherencia con el contexto institucional, incorpora la justificación y los antecedentes que motivan la intervención formativa y delimita el aporte esperado en términos de fortalecimiento del desempeño tecnológico docente; esta apertura permite reconocer el encuadre epistemológico y la pertinencia del objeto de estudio, habilitando una ruta de verificación empírica y de toma de decisiones curriculares informadas según los criterios establecidos en el propio manuscrito.

En el Capítulo 2. Marco teórico y referencial desarrolla los constructos que sostienen la propuesta, se articulan accesibilidad digital, competencia digital docente y diseño instruccional con énfasis en principios y categorías operables en aula, se describe el papel del Diseño Universal para el Aprendizaje como andamiaje didáctico que orienta la multiplicidad de representaciones, acciones y compromisos, y se adopta el marco DigCompEdu para establecer descriptores y evidencias que favorecen la trazabilidad evaluativa de la capacitación; este cuerpo referencial se integra con el contexto y con el instrumento de medición para conservar coherencia entre lo conceptual y lo empírico, de modo que la lectura teórica habilite interpretaciones consistentes de los cambios observados en el pretest–postest, tal como exige una investigación aplicada con vocación de mejora continua en escenarios reales de enseñanza.

En el Capítulo 3. Metodología detalla el enfoque cuantitativo, el diseño pre-experimental de un solo grupo con mediciones pretest–postest, el momento transversal y el alcance comparativo, describe población, muestra y procedimiento de recolección mediante Microsoft 365 Forms con apoyos de códigos QR, reporta criterios de control de calidad del dato y justifica la selección de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon como técnica inferencial para muestras relacionadas; el Capítulo 4. Resultados organiza los hallazgos descriptivos y el contraste

inferencial por dimensiones e ítems del instrumento con soporte de SPSS, presenta tablas y narrativas de cambio que facilitan la lectura de tendencias y significancias en relación con los objetivos planteados, y el Capítulo 5. Discusión y consideraciones finales contrasta los resultados con los referentes del estudio, reconoce limitaciones y alcances, y formula recomendaciones propositivas orientadas a la consolidación de la accesibilidad digital y al desarrollo profesional docente en el contexto institucional, en consonancia con lineamientos metodológicos para la investigación educativa rigurosa (Cohen, Manion y Morrison, 2011). La tesis culmina con la bibliografía utilizada, organizada bajo normas APA y los anexos que soportan precisiones conceptuales y apoyos a los procesos realizados.

CAPÍTULO I. Proyección de la investigación.

La investigación se sitúa en el campo de la educación inclusiva mediada por tecnologías digitales, en el cual la accesibilidad se reconoce como un principio estructural para garantizar el derecho a una educación equitativa en contextos contemporáneos. En el marco colombiano, este principio adquiere carácter obligatorio a partir de la Ley General de Educación, que establece la educación como un derecho fundamental orientado a la equidad (Congreso de la República de Colombia, 1994), así como de la Ley 1346, mediante la cual se incorpora la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad al ordenamiento jurídico nacional (Congreso de la República de Colombia, 2009). Esta perspectiva se concreta en el ámbito educativo a través del Decreto 1421, que regula la atención a estudiantes con discapacidad y exige la implementación de ajustes razonables y condiciones de accesibilidad en los entornos escolares (Ministerio de Educación Nacional, 2017). Sin embargo, a pesar de este soporte normativo, la evidencia internacional ha señalado que la inclusión educativa enfrenta limitaciones cuando no se garantiza la accesibilidad en los recursos digitales utilizados en el aula, lo cual restringe la participación plena del estudiantado (UNESCO, 2020).

El origen de la investigación se encuentra en la identificación de estas tensiones en contextos institucionales concretos, donde el profesorado presenta dificultades para integrar criterios de accesibilidad digital en su práctica pedagógica, particularmente en el uso tecnopedagógico de herramientas de amplia disponibilidad como Microsoft 365. Este fenómeno no se explica únicamente por la disponibilidad tecnológica, sino por la ausencia de procesos formativos estructurados que articulen el conocimiento pedagógico con el uso significativo de las tecnologías. En este sentido, Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2021) sostienen que la competencia digital docente requiere procesos de formación sistemática que superen el uso instrumental de las herramientas. De manera complementaria, el Diseño Universal para el Aprendizaje plantea la necesidad de diseñar experiencias educativas flexibles que respondan a la diversidad del estudiantado, mediante la eliminación de barreras en el acceso, la participación y la representación del conocimiento (CAST, 2018). Esta perspectiva retoma los fundamentos teóricos propuestos por Rose y Meyer (2002), quienes plantean que la inclusión educativa se materializa en la medida en que los recursos y las estrategias didácticas se diseñan desde su origen para ser accesibles a todos los estudiantes.

A partir de este contexto, la investigación plantea como finalidad proponer e implementar una estrategia formativa en contenidos digitales accesibles, mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, y evaluar su efecto sobre la percepción del desempeño tecnopedagógico en el aula mediante un diseño preexperimental. Este propósito se sustenta en la necesidad de generar evidencia empírica que contribuya a la mejora de las prácticas docentes inclusivas, considerando que la percepción del desempeño constituye un indicador relevante en los procesos de apropiación tecnológica en educación, en tanto influye en la disposición del profesorado para integrar tecnologías en su práctica pedagógica (Teo, 2011). Se reconoce como limitación el alcance del diseño, circunscrito a un solo grupo y a un contexto institucional específico, lo cual restringe la generalización de los resultados, aunque permite una comprensión situada del fenómeno. En este marco, la investigación se orienta a contrastar la hipótesis de que una estrategia formativa estructurada en accesibilidad digital puede fortalecer la percepción del desempeño tecnopedagógico docente y favorecer la incorporación de prácticas inclusivas mediadas por tecnologías digitales en el aula, aportando así a procesos de transformación educativa fundamentados en evidencia y pertinencia contextual.

1.1. Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio.

El tema de investigación se vincula de manera precisa y verificable con la línea de Innovación educativa y perspectivas tecnológicas del Doctorado en Educación e Innovación de la Universidad de Investigación e Innovación de México, en tanto que se propone, implementa y evalúa una estrategia de capacitación fundamentada en herramientas digitales ofimáticas accesibles como respuesta a una necesidad concreta de fortalecimiento del desempeño docente en contextos de media técnica, esta intervención se diseña con base en un diagnóstico sistemático, se desarrolla de forma planificada y se somete a evaluación mediante un diseño pre-experimental con aplicación de pretest y posttest, lo cual permite valorar empíricamente su impacto, en consecuencia, el estudio responde al principio de aplicabilidad tecnológica que orienta esta línea institucional, aportando evidencia desde una experiencia situada que articula innovación educativa con procesos de formación continua, tal como lo establecen los lineamientos de la UIIX (Universidad de Investigación e Innovación de México, s.f.), además, al estructurar el

estudio bajo el enfoque propositivo, se asegura una intervención construida desde el diagnóstico, diseñada de forma fundamentada y evaluada en su eficacia mediante técnicas cuantitativas, en consonancia con los planteamientos de Van der Maren (1996), Cohen, Manion y Morrison (2011), donde se reconoce toda propuesta investigativa orientada a transformar la realidad educativa a través de soluciones validadas, pertinentes y replicables.

Con igual solidez metodológica, el estudio se inscribe con plena coherencia en el ámbito de Inclusión, comunicación y tecnología, al centrar su intervención en la formación docente en accesibilidad digital desde el uso didáctico de Microsoft Office, permitiendo que los docentes no solo apropien tecnologías inclusivas, sino que modifiquen prácticas pedagógicas que impacten la representación, expresión y participación de los estudiantes, este enfoque permite que la innovación tecnológica no se reduzca a una dimensión instrumental, sino que se proyecte como una herramienta para la equidad, en línea con los marcos conceptuales del Diseño Universal para el Aprendizaje y las directrices nacionales e internacionales sobre educación inclusiva, por ello, el estudio trasciende la formación técnica para situarse en el campo de la justicia educativa apoyada en mediaciones tecnológicas, en este sentido, el enfoque propositivo resulta coherente con el propósito del ámbito, al consolidar una propuesta pedagógica orientada a resolver una problemática contextual mediante una intervención diseñada, empíricamente evaluada y alineada con los principios de validez metodológica, epistémica y transformadora (Van der Maren, 1996).

1.2. Planteamiento del problema.

En el contexto de la atención educativa, se ha evidenciado a lo largo de la historia la exclusión sistemática de minorías y grupos poblacionales vulnerables, cuyas características socioculturales, económicas, biológicas y psicológicas los colocan en situaciones desfavorables dentro del sistema educativo; dentro de estas poblaciones vulnerables se incluyen las personas con discapacidad, sobre quienes se centra el enfoque de esta investigación, específicamente se busca mejorar la accesibilidad a la educación para este colectivo al garantizar este derecho a lo largo de los distintos niveles de escolarización no se limita únicamente al acceso y la ampliación de la cobertura, sino que también implica asegurar la permanencia y la participación activa en entornos que promuevan la calidad educativa y la inclusión plena de todos los estudiantes

(Amado-Salvatierra, et al, 2018), independientemente de sus capacidades o limitaciones y el papel que el maestro desempeña en este proceso.

Este estudio se realiza con docentes que orientan clases en los grados noveno, décimo y undécimo, en quienes se evidencian dificultades en las competencias digitales y en el uso pedagógico de la tecnología, particularmente en la elaboración de materiales educativos accesibles, innovadores y pertinentes para estudiantes con diversas condiciones de aprendizaje. Estas limitaciones no constituyen un hecho aislado, pues la literatura especializada ha señalado que la competencia digital docente implica no solo el dominio técnico de las herramientas, sino su integración pedagógica en contextos educativos concretos (Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2021). En este marco, se advierten debilidades en la articulación de saberes, dado que los aprendizajes suelen construirse de forma fragmentada, lo que dificulta su consolidación en procesos significativos y restringe el desarrollo de habilidades de análisis e interpretación, tal como lo plantea la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, 2002).

De manera complementaria, se observa que algunos estudiantes manifiestan baja motivación hacia el proceso educativo cuando los recursos empleados no responden a sus intereses ni a sus características, lo que deriva en una participación mecánica y poco reflexiva. Esta situación se vincula con la escasa incorporación de criterios de accesibilidad y flexibilidad en el diseño de materiales, aspecto que el Diseño Universal para el Aprendizaje reconoce como esencial para atender la diversidad en el aula (CAST, 2018). En consecuencia, la ausencia de recursos accesibles no solo limita la inclusión, sino que también incide en la calidad de los procesos formativos.

Frente a este panorama, se hace necesario fortalecer estrategias que integren las Tecnologías de la Información y la Comunicación como mediadoras del aprendizaje, en tanto su uso pedagógico favorece la comprensión y el desarrollo de habilidades cognitivas cuando se articula con enfoques didácticos pertinentes (UNESCO, 2020). Sin embargo, en el contexto analizado, estas posibilidades no se reflejan plenamente en los resultados académicos, evidenciándose dificultades en evaluaciones internas y externas. A pesar de los avances normativos en materia de inclusión educativa (Ministerio de Educación Nacional, 2017), persiste la necesidad de consolidar procesos de formación docente en accesibilidad digital, lo cual fundamenta la pertinencia de esta investiga

La noción de accesibilidad se refiere a la capacidad de acceder a la información sin restricciones debido a limitaciones físicas, discapacidades o condiciones desfavorables (Restrepo, Salvatierra & Argueta, 2015), es de destacar que la accesibilidad no se limita únicamente a las personas con discapacidad, ya que también facilita el acceso a herramientas de oficina y a la web en general para una amplia gama de usuarios, específicamente cuando se menciona la accesibilidad en herramientas tecnológicas, se hace referencia a un diseño que permite que todas las personas puedan percibir, comprender, navegar e interactuar con ellas, además la accesibilidad ofimática beneficia a otros grupos, como las personas de edad avanzada que pueden experimentar limitaciones debido al envejecimiento, de ahí que la formación en contenido accesible se presenta como un método sistemático para crear un entorno inclusivo, participativo y en constante evolución, que fomenta la innovación y la construcción de conocimiento mediante el uso de tecnología avanzada e inclusiva.

Existe un sólido compromiso por garantizar el acceso a una educación de calidad para todas las personas, fundamentado en los principios universales de diversidad, igualdad y equidad promovidos por la UNESCO, donde este compromiso surge como uno de los principales desafíos a nivel internacional desde la Conferencia Mundial de Educación Para Todos (ETP) de Jomtiem en 1990, que fue reafirmado en Dakar en el año 2000, y respaldado por la UNESCO (2021), por el Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC), así como lo plantea la UNESCO (2020) los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 4 y 10, que en este contexto, el presente trabajo de grado busca enriquecer la comprensión de las condiciones que influyen en los procesos de educación inclusiva (ODS 4 y 10), especialmente en lo que respecta a la accesibilidad y las necesidades asociadas, al destacar que la educación es reconocida como un derecho humano fundamental, respaldado por múltiples convenciones y tratados internacionales, y adoptado por cada país en la formulación de sus políticas públicas y en el diseño de sus programas y servicios educativos.

La contextualización y evidencia del problema, así como la integración de tecnologías ofimáticas, e-Learning y otros enfoques digitales ha ganado terreno de manera significativa en el ámbito educativo, especialmente durante la pandemia de COVID-19, donde se han implementado programas de educación a distancia, modalidades híbridas y cursos virtuales completos a través de diversas plataformas tecnológicas, estos avances se observan tanto en entornos físicos como

digitales, lo que refleja una adaptación generalizada a las nuevas modalidades de enseñanza y aprendizaje.(UNESCO, 2021); desde el ámbito Internacional: En países como Estados Unidos, Reino Unido, Canadá y España, la legislación relativa a la accesibilidad impulsa la preparación de contenido accesible (Amado-Salvatierra, et al, 2018), fomentando así la inclusión y la igualdad de oportunidades en el ámbito educativo, sin embargo en otros países, existen disparidades en términos de legislación sobre accesibilidad, así como limitaciones tecnológicas y barreras en el acceso y uso de tecnologías de apoyo, en el escenario global, la integración de las {TIC} en el ámbito educativo ha recibido atención y propuestas de diversos organismos internacionales como la UNESCO, la OCDE, el Banco Mundial y el BID.

La UNESCO (2023) plantea en su informe de seguimiento de la educación en el mundo la necesidad de analizar quién controla la tecnología en la educación, esta reflexión destaca la importancia de considerar las implicaciones de la presencia de las TIC en los procesos educativos, así como los actores involucrados en su implementación y regulación. Por otro lado, la OCDE (2020) subraya la importancia de aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina, su informe destaca los beneficios potenciales de la integración de las TIC en el contexto educativo, así como los desafíos y oportunidades que esto conlleva para los sistemas educativos de la región.

El Banco Mundial (2020) propone una reimaginación de las conexiones entre las personas a través de la tecnología e innovación educativa; en su informe, resalta la necesidad de utilizar las TIC como herramientas transformadoras que puedan mejorar la calidad y accesibilidad de la educación en todo el mundo. Por su parte, el BID (2023) presenta en su informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha la brecha digital existente en América Latina y el Caribe, el documento proporciona una visión detallada de las disparidades de acceso a la tecnología en la región, así como recomendaciones para cerrar estas brechas y promover la inclusión digital.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2023) examina en su informe el panorama social de la región, incluyendo aspectos relacionados con el uso y acceso a las tecnologías digitales, demuestra la importancia de desarrollar políticas y programas que promuevan la inclusión digital y la equidad en el acceso a la tecnología en la región; de igual manera, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la Comisión

Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2023) abordan en su informe regional de monitoreo ODS4-Educación 2030 la encrucijada de la educación en América Latina y el Caribe donde el documento destaca los desafíos y oportunidades que enfrenta la región en materia de educación, incluyendo el papel de las TIC en la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible.

Los organismos internacionales apoyan la integración efectiva de las TIC en la educación al comprender que se requiere un enfoque integral que considere las necesidades y desafíos específicos de cada contexto, exhortan a los países y comunidades aplicar las políticas y programas que promuevan la inclusión digital, la equidad de acceso y el uso responsable de la tecnología en el ámbito educativo, para aprovechar al máximo el potencial transformador que estas organizaciones proponen en las TIC para mejorar la calidad y accesibilidad de la educación en todo el mundo.

Nacional: En el caso de Colombia, si bien se han establecido algunas medidas de apoyo desde entidades como el Ministerio de las TIC (MINTIC) y el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MINEDUCACIÓN) , aún persiste una falta de formación accesible para los creadores de contenido, desarrolladores de páginas web y usuarios de herramientas ofimáticas accesibles (Kelly, Lewthwaite y Sloan, 2019), esta situación propone la necesidad de fortalecer los esfuerzos en materia de capacitación y desarrollo de recursos accesibles para garantizar una educación inclusiva y equitativa para todos los estudiantes de la mano de los maestros formados en herramientas ofimáticas.

Diversos tratados especializados se centran en las tecnologías de apoyo accesibles tanto para el aprendizaje en línea como presencial (Burgstahler, Anderson y Litzkow 2017), estos tratados ofrecen teorías y revisiones literarias exhaustivas sobre las diferentes opciones disponibles, con un enfoque particular en el alumno con discapacidad, quien puede encontrar apoyo en los materiales que el docente utiliza y adapta desde la tecnología para hacerlos accesibles (Seale, 2022). En línea con este enfoque, se han realizado esfuerzos significativos para establecer un marco de evaluación de estas tecnologías accesibles (Hersh, 2018), donde la norma internacional ISO (2005), específicamente ISO/IEC 19796-1:2005, establece un marco de referencia para procesos en la formación virtual.

Normas posteriores como ISO (2009) ISO/IEC 19796-3:2009 e ISO (2015) ISO/IEC 36000:2015, ITLET, proponen adaptaciones para integrar la accesibilidad en los procesos de producción de cursos de e-learning, este marco normativo puede ser aplicado por docentes e instituciones para dirigir sus propios procesos hacia una formación virtual accesible, de ahí que, la capacitación de docentes en materiales digitales accesibles tiene como objetivo fortalecer las competencias de los maestros para el uso de herramientas ofimáticas tanto en entornos presenciales como en e-learning.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2020) impulsa la participación de los docentes en programas de formación continua, con el fin de fortalecer sus capacidades y habilidades en el ámbito educativo, se destaca la importancia de que los docentes desarrollen competencias en áreas clave, como gestión, investigación, tecnología, pedagogía y comunicación, como se establece en el Plan Decenal de Educación (2016-2026).

El Plan Nacional de Desarrollo (2022-2026) del Departamento Nacional de Planeación subraya la necesidad de alinear la formación docente con las demandas actuales y futuras de la educación colombiana, asegurando así una educación de calidad que esté en consonancia con estándares internacionales y los tecnológicos avances, dentro de estas competencias, se encuentra la gestión, que implica la capacidad de utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de manera efectiva en la planificación, organización, administración y evaluación de los procesos educativos (MEN, 2016; MEN, 2013).

Asimismo, se hace hincapié en la competencia investigativa, que fomenta la gestión del conocimiento y promueve la realización de actividades que permitan comprender a fondo el contexto y el escenario mundial, facilitando así la generación de nuevos conocimientos (MEN, 2016; MEN, 2013). Otra competencia es la tecnológica, que implica el uso pedagógico de herramientas como computadoras, tabletas, pizarras digitales y ambientes virtuales, con el fin de seleccionar y utilizar adecuadamente las tecnologías de la información y la comunicación en entornos educativos (MEN, 2016; MEN, 2013, se aborda la competencia pedagógica, que busca integrar las TIC en el currículo institucional y promover estrategias pedagógicas que enriquezcan la práctica educativa y dinamicen los procesos de enseñanza y aprendizaje (MEN, 2016; MEN, 2013).

La Competencia Comunicativa se ve fortalecida a través de la implementación de metodologías tanto presenciales como virtuales, junto con estrategias que activan las herramientas de comunicación en diversos escenarios, fomentando así la expresión asertiva y el respeto en la interacción con otros, de acuerdo con lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2020), el panorama del perfil docente en Colombia revela que la mayoría (59%) tiene más de 45 años, mientras que un 28% se sitúa entre los 35 y 45 años, en términos de género, el 65% de los docentes son mujeres, especialmente en primaria, donde la proporción es de tres profesoras por cada hombre; en secundaria y media, la proporción es de uno a uno, en cuanto a los estatutos, el 46.0% de los docentes están bajo el estatuto 2277 y el 54.0% bajo el 1278, según información obtenida desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2020).

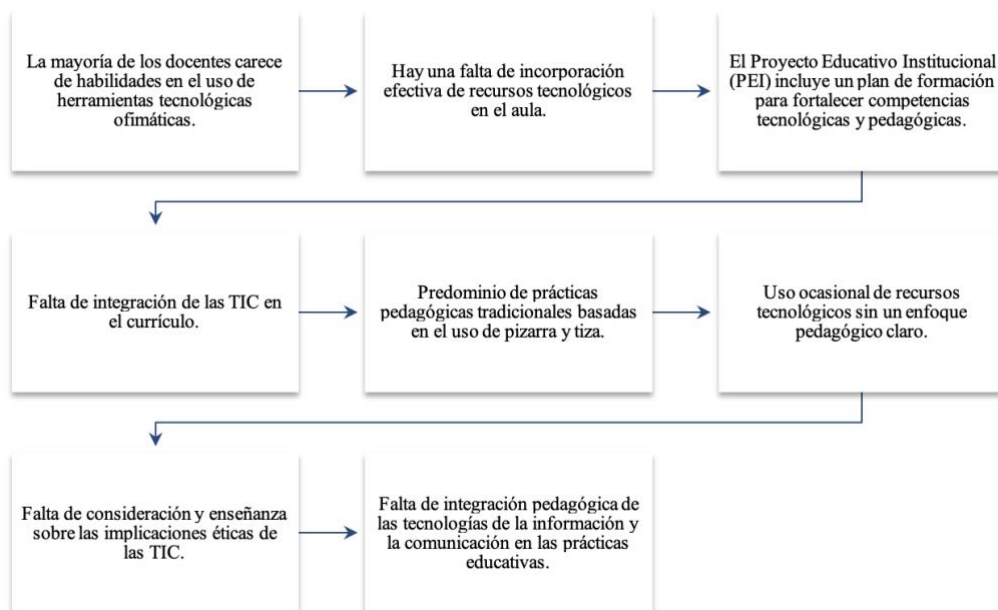
Desde el año 2002, los docentes del sector público son seleccionados a través de un concurso docente basado en calificaciones, lo que ha dado lugar a un elevado número de profesores provisionales en puestos permanentes, donde un 2.2% de los docentes ocupan cargos temporales, mientras que un 14.5% lo hacen en cargos definitivos (MEN, 2020), de esta forma el ministerio señala que únicamente el 30% de los docentes colombianos cuentan con títulos de posgrados y para mejorar este indicador, se han implementado estrategias como la financiación de maestrías mediante las Becas para la Excelencia y el programa Todos a Aprender; sin embargo, es necesario mejorar la calidad de los programas posgraduales para ampliar la cobertura, elevar los estándares educativos y acceso a la tecnología con dominio de herramientas ofimáticas (MEN, 2020).

Se promueven las competencias tecnológicas y pedagógicas a través de la norma y la planeación nacional, donde se presentan alternativas y las herramientas TIC más recomendadas para los docentes, al subrayar la importancia de adaptar el currículo a la era digital, considerando que los estudiantes que dominan las herramientas TIC obtienen mejores resultados en las Pruebas Saber (MEN, 2020), no obstante, se hace un llamado a agilizar procesos que no estén centrados exclusivamente en el uso del computador, sino que fomenten la interacción y el acceso a una amplia gama de conocimientos, como las herramientas ofimáticas accesibles.

Sin embargo, la institución enfrenta desafíos significativos debido a su planta docente, compuesta por 200 maestros, de los cuales 150, contratados como provisionales en 2025, carecen de formación en competencias tecnológicas, esta carencia se vuelve crítica en la educación

media, donde los estudiantes deben tomar decisiones vocacionales informadas al finalizar la secundaria, optando entre programas académicos y técnicos como Informática, Comunicación Digital, Multimedia, Comercio y Agroindustria Alimentaria, en colaboración con la Universidad Católica del Norte y el SENA, a esto sumarle que los grados de la Educación Media Técnica deben asumir materias en e-learning (PEI,2025).

Las deficiencias en competencias tecnológicas de la planta docente se evidencian en la figura 1, en varios aspectos, según informes de la Secretaría de Educación Municipal (2023) y de la propia institución:

Figura 1*Deficiencias en competencias ofimáticas tecnológicas docentes*

Nota: Figura elaborada en SmartArt de Microsoft ® con informe de la secretaría de educación y cultura del municipio de Yarumal (2025), e informe de revisión de la I.E de María frente a la revisión del PEI (2025).

La población directa incluye a 150 docentes de los grados novenos y media técnica, con edades comprendidas entre los 20 y 65 años, clasificados en escalafón docente, según el régimen del 2277 de 1979 y el 1278 de 2002. En aras de potenciar a todos los docentes, se propone una capacitación al cuerpo docente en competencias tecnológica ofimática accesible, para movilizar las TIC como herramientas facilitadoras del aprendizaje, en consonancia con los estándares de la UNESCO (ODS4).

1.3. Formulación del problema (Pregunta de investigación).

Esta investigación examina si la formación en contenidos digitales tiene un efecto directo sobre el desempeño de los docentes y el aprendizaje de los estudiantes en el entorno del aula en Yarumal, mediante el enfoque investigativo cuantitativo, al sugerir causalidad, el análisis permite

comprender mejor cómo estas prácticas pueden promover la, proporcionando así información valiosa para mejorar las políticas y programas de formación docente en el futuro; en armonía con el problema mencionado, se plantea la pregunta central de la investigación: ¿Qué efecto tiene la estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles, mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, sobre la percepción del desempeño tecnopedagógico en el aula de los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María, en Yarumal (Colombia), durante 2025?

1.4. Justificación.

La presente investigación se justifica por la necesidad de fortalecer la formación docente en contenidos digitales accesibles, en un contexto educativo donde la inclusión tecnológica continúa siendo un desafío para la equidad y la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje. La problemática se inscribe en una realidad en la que persisten brechas en el acceso, uso y apropiación pedagógica de las tecnologías, lo que limita la posibilidad de responder de manera pertinente a las necesidades de estudiantes con diversas condiciones y trayectorias educativas. En este marco, la UNESCO (2019) ha señalado que el desarrollo de competencias digitales docentes constituye un eje estratégico para mejorar la calidad educativa y reducir desigualdades en el uso de las tecnologías. En Colombia, aunque el Índice de Brecha Digital reportó un valor de 0,390, cifra que evidencia avances, aún se reconocen limitaciones en el aprovechamiento y en las habilidades digitales, con efectos directos en las instituciones educativas (MinTIC, 2023).

Desde el punto de vista teórico, la investigación aporta al campo de la educación inclusiva mediada por tecnologías al articular la accesibilidad digital con la formación docente y el uso pedagógico de herramientas ofimáticas en el aula. El nuevo conocimiento que aporta se ubica en la comprensión de cómo una estrategia formativa, mediada por Microsoft 365, puede incidir en la percepción del desempeño tecnopedagógico docente y, a la vez, contribuir a la consolidación de prácticas educativas más inclusivas. En esta perspectiva, los planteamientos de Tomasevsky, retomados por Esteban (2023), permiten fundamentar la educación desde los principios de asequibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y adaptabilidad, principios que exigen que la escuela

se ajuste a las necesidades de los estudiantes y no a la inversa. Esta mirada amplía la comprensión de la accesibilidad, al no restringirla a la discapacidad, sino al derecho de participación de quienes se encuentran en riesgo de exclusión o marginación. En la misma dirección, Ocampo (2018) advierte que las condiciones de la enseñanza han tendido a reconocer la totalidad desde singularidades múltiples, dejando en segundo plano las particularidades de los estudiantes, situación que refuerza la necesidad de replantear la formación docente desde criterios de inclusión y accesibilidad.

Desde el aspecto práctico, la investigación se justifica porque propone una intervención concreta orientada a transformar la práctica educativa en el corto plazo. En la Institución Educativa de María, cuya planta profesoral asciende a 200 docentes y cuya matrícula supera los 4.000 estudiantes (Boletín Estadístico, 2025-1), la innovación pedagógica y la formación en competencias tecnológicas dejan de ser una posibilidad opcional para convertirse en una necesidad institucional. La estrategia formativa que se propone no se limita a capacitar en el manejo técnico de herramientas ofimáticas, sino que busca su aplicación en la elaboración de contenidos digitales accesibles, con incidencia directa en el aula. En ese sentido, el estudio ofrece una respuesta práctica al problema identificado, al traducir el diagnóstico en una propuesta de formación que puede mejorar el desempeño tecnopedagógico docente, fortalecer la accesibilidad de los recursos educativos y favorecer experiencias de aprendizaje más pertinentes para estudiantes con diversas necesidades.

Desde el aspecto social, el estudio resulta relevante porque beneficia de manera directa a los docentes participantes y, de manera indirecta, a los estudiantes que reciben sus procesos de enseñanza. En América Latina, el derecho a la educación no se ejerce en igualdad de condiciones para toda la población, debido a la persistencia de barreras asociadas a la exclusión, la accesibilidad y la alfabetización digital, en contextos donde prevalecen modelos educativos homogeneizadores y experiencias formativas de menor calidad (Blanco & Cusato, 2016). Esta situación se refleja en indicadores educativos preocupantes. La OCDE (2018) reportó en Colombia una tasa de deserción anual del 4,5% en la educación básica secundaria, del 3,2% en primaria y del 1% en media; a ello se suma que solo el 30% de los estudiantes accede a la educación superior y una proporción significativa abandona antes de completarla. Del mismo modo, aproximadamente el 36% de los jóvenes entre 15 y 19 años no se encuentra matriculado en

ningún programa educativo, mientras las desigualdades sociales continúan ampliando la distancia entre quienes permanecen en el sistema y quienes quedan rezagados (OCDE, 2018). En este escenario, el estudio cobra sentido social porque busca aportar a la reducción de barreras pedagógicas y tecnológicas desde la formación docente, favoreciendo condiciones de mayor equidad educativa.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación también presenta un aporte específico, pues propone una estrategia formativa contextualizada y la evalúa mediante un diseño cuantitativo preexperimental con mediciones pretest y posttest. Este procedimiento permite generar evidencia empírica sobre el efecto de la capacitación en la percepción del desempeño tecnopedagógico, ofreciendo una ruta metodológica que puede ser retomada en contextos similares. El estudio no se limita a describir una problemática, sino que construye una propuesta evaluable, replicable y situada, lo cual fortalece su valor en el campo de la investigación aplicada en educación. A ello se suma que el proyecto se proyecta en dimensiones pedagógicas, tecnológicas, prácticas y metodológicas, al fortalecer la motivación y el aprendizaje activo, incorporar recursos digitales con potencial innovador, ofrecer estrategias aplicables en otros escenarios y constituirse en un referente replicable de formación docente. En esa línea, Kapp (2022) ha destacado el valor de estrategias activas para potenciar el compromiso del estudiante, mientras Hamari et al. (2019) reconocen el potencial de tecnologías emergentes para enriquecer las experiencias educativas; la investigación responde, por tanto, al porqué del estudio en varios niveles: aporta nuevo conocimiento sobre la relación entre accesibilidad digital y desempeño tecnopedagógico, beneficia a docentes y estudiantes en un contexto institucional concreto, propone una respuesta práctica a una necesidad formativa real y ofrece una ruta metodológica útil para investigaciones e intervenciones posteriores.

1.5. Objeto de estudio.

El objeto de estudio de la presente investigación radica en proponer una estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles para contribuir a la mejora de la práctica docente inclusiva (UNESCO, 2020), mediante el uso de herramientas ofimáticas de Microsoft 365, en los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María, en

Yarumal (Colombia), pueden impactar de manera positiva la calidad en la prestación del servicio educativo.

A través de este estudio, se logra aportar una estrategia que fortalezca la inclusión y accesibilidad a través de la dinamización de las competencias tecnológicas como una realidad social, en la formación integral, que conjugue competencias digitales, conocimiento ofimático, y así, generar transformaciones que redunden en la calidad de vida, prácticas de aula de los maestros y estudiantes, donde subsanen dificultades de acceso y apliquen conocimiento tecnológico para que puedan construir proyectos de vida que posibiliten la elección de estilos de vida, cubrimiento de necesidades básicas y de bienestar (Vargas et al., 2019). Además, se busca aprovechar la formación accesible de cada maestro que comprenda, construya y teorice sobre las herramientas ofimáticas como medio de acceso a poblaciones, que coadyuven a la formación desde contextos diversos.

1.6. Campo de acción.

Dentro del campo de acción de la investigación, se aborda el proceso de fortalecimiento en los docentes en competencias digitales y el uso efectivo de herramientas ofimáticas accesibles como un factor para el acceso académico y la inclusión de todos los estudiantes, y con ello, robustecer la calidad en la prestación de un servicio de enseñanza y aprendizaje más contextualizado en el aula educativa de la institución educativa.

Enfocado en el contexto educativo colombiano, reconociendo los esfuerzos que se proyectan desde el Ministerio de Educación, se integran los fundamentos conceptuales, metodológicos y contextuales necesarios para realizar transformaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje impulsadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como nuevos retos para los docentes donde potencien una alternativa innovadora que pueda motivar en el fortalecimiento de sus competencias digitales, didácticas y pedagógicas (MEN, 2025).

Es así, como se busca impactar de forma positiva con la formación en herramientas ofimáticas inclusivas, metodologías y constructos alrededor de las experiencias ya documentadas,

para generar nuevo conocimiento y aplicación de metodologías ya comprobadas y estructuradas alrededor de modalidades como la presencialidad, el e-learning o el b-learning, donde el aporte podrá potenciar diversos beneficios, desde la inclusión de alumnos para su acercamiento a las casas de estudio, y la dinamización del conocimiento técnico y tecnológico de la misma comunidad académica en una forma integradora de formación en múltiples líneas (MEN 2013). Enfocado en el contexto educativo colombiano, se asume como un reto la formación en contenidos digitales accesibles a través de herramientas como Microsoft Office en el desempeño de los docentes y el aprendizaje de los estudiantes en el entorno del aula en Yarumal, en un contexto educativo cada vez más digitalizado, pero donde la unión de las diferentes entidades e instituciones que trabajan por la educación, unirán sinergias para potenciar todo el recurso humano.

1.7. Objetivos.

1.7.1. Objetivo General.

Proponer una estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles para contribuir a la mejora de la práctica docente inclusiva mediante el uso de herramientas ofimáticas de Microsoft 365, en los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María, en Yarumal (Colombia), durante 2025.

1.7.2. Objetivos específicos.

Identificar las brechas de formación en contenidos digitales accesibles mediados por herramientas ofimáticas Microsoft 365, mediante un diagnóstico de necesidades con línea base pretest, en los docentes de la media técnica de la I. E. de María (Yarumal, Colombia), durante 2025.

Diseñar la estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles, a partir de los resultados del diagnóstico, precisando módulos, actividades e instrumentos alineados al DUA y a Microsoft 365, para los docentes de la media técnica de la I. E. de María (Yarumal, Colombia), durante 2025.

Implementar la estrategia formativa y medir el desempeño tecnopedagógico y la integración de prácticas inclusivas posteriores a la capacitación, mediante posttest e indicadores de adopción, en los docentes de la media técnica de la I. E. de María (Yarumal, Colombia), durante 2025.

Analizar las diferencias pretest–posttest en la percepción del desempeño tecnopedagógico y en la incorporación de criterios de accesibilidad, empleando técnicas estadísticas apropiadas (prueba de rangos con signo de Wilcoxon y tamaño del efecto), en los docentes de la media técnica de la I. E. de María (Yarumal, Colombia), durante 2025.

1.8. Hipótesis.

La hipótesis de investigación sugiere que la estrategia de formación en contenidos digitales tiene un impacto medible en la percepción del desempeño tecnológico en el aula de los docentes de la media técnica de la I.E de María en Yarumal, Colombia. La hipótesis nula plantea que no hay diferencia significativa en el desempeño tecnológico de los docentes después de recibir la capacitación por otro lado, la hipótesis alternativa propone que sí existe una diferencia significativa en el desempeño tecnológico de los docentes después de recibir dicha capacitación.

Hipótesis nula (H0): No existen diferencias significativas entre las mediciones pretest y posttest en la percepción del desempeño tecnopedagógico en el aula de los docentes tras la capacitación en contenidos digitales accesibles mediada por Microsoft 365, durante 2025.

Hipótesis de investigación (H1): La estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles, mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, genera un incremento significativo en la percepción del desempeño tecnopedagógico en el aula de los docentes de la media técnica de la I. E. de María (Yarumal, Colombia), medido mediante comparación pretest–posttest con prueba de rangos con signo de Wilcoxon y estimación del tamaño del efecto, durante 2025.

1.9. Alcance temático.

El alcance temático de la investigación se delimita en tres niveles interrelacionados: teórico, metodológico y práctico con el propósito de precisar el cuerpo de conocimientos que orienta el estudio y su aplicación en el contexto educativo; en el nivel teórico, el estudio se sitúa en la convergencia entre pedagogía digital, educación inclusiva y accesibilidad digital, al reconocer que la formación docente en contenidos digitales accesibles constituye un eje central para el fortalecimiento del desempeño tecnopedagógico; la pedagogía digital se concibe como el conjunto de estrategias que facilitan la adquisición y aplicación de competencias digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje (UNESCO, 2022), mientras que las competencias pedagógicas y tecnológicas se integran en la capacidad del docente para diseñar experiencias formativas pertinentes mediadas por tecnologías, bajo esta perspectiva, se articula el socioconstructivismo como fundamento para la construcción del conocimiento en interacción con el entorno, junto con la usabilidad pedagógica de las TIC, lo que permite comprender que la tecnología adquiere sentido en función de su integración didáctica en contextos educativos específicos.

El desarrollo conceptual incluye la delimitación de los núcleos de las variables de estudio, correspondientes a la estrategia formativa en contenidos digitales accesibles y la percepción del desempeño tecnopedagógico docente, situadas en el contexto institucional de la educación media técnica, esta delimitación se sustenta en marcos normativos y técnicos que garantizan la inclusión y la calidad del acceso a los recursos digitales, en coherencia con los lineamientos internacionales sobre educación y tecnologías (UNESCO, 2020) y con la evidencia comparada sobre la integración pedagógica de lo digital (OCDE, 2020): se incorporan, además, las pautas de accesibilidad digital establecidas por el World Wide Web Consortium (W3C, 2008) y la norma ISO/IEC 40500:2012 (ISO/IEC, 2012), las cuales orientan la creación y evaluación de contenidos accesibles, este conjunto de referentes se articula con la política pública colombiana orientada al desarrollo de competencias digitales y la transformación pedagógica mediante TIC (Ministerio de Educación Nacional, 2020), a su vez, se retoma el modelo de e-learning accesible propuesto por Seale (2022), el cual integra estándares, normativas y prácticas pedagógicas inclusivas en entornos digitales.

En cuanto al nivel metodológico, el estudio se circunscribe a un enfoque cuantitativo con diseño preexperimental de un solo grupo con mediciones pretest y posttest, orientado a evaluar el efecto de una estrategia formativa sobre la percepción del desempeño tecnopedagógico docente, esta delimitación implica el uso de instrumentos estructurados para la recolección de datos y técnicas de análisis estadístico que permitan establecer diferencias significativas entre las mediciones, garantizando la validez del proceso investigativo, la operacionalización de las variables se fundamenta en dimensiones e indicadores coherentes con los referentes teóricos adoptados, lo que posibilita la medición del fenómeno en términos empíricos y su análisis desde una perspectiva aplicada.

En relación con el nivel práctico, el alcance se concreta en el diseño e implementación de una estrategia formativa mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, orientada a fortalecer la creación de contenidos digitales accesibles y la mejora de la práctica docente inclusiva en el aula, este componente delimita la investigación al contexto de la media técnica de la Institución Educativa de María, en Yarumal (Colombia), durante el año 2025, lo que permite situar el fenómeno en un entorno específico. Se incorporan estrategias pedagógicas como el aprendizaje basado en proyectos y otras metodologías activas que favorecen la apropiación de competencias digitales, en coherencia con la definición de estas competencias como la capacidad de utilizar la tecnología digital para optimizar los procesos formativos (UNESCO, 2024), este alcance incluye, además, aspectos relacionados con la alfabetización digital, el uso ético de la tecnología y la generación de ambientes de aprendizaje interactivos, orientados al fortalecimiento del desempeño docente y a la proyección académica y laboral de los estudiantes en el ecosistema digital.

1.10. Delimitación Espacial y Temporal.

Desde una perspectiva espacial, la investigación se circunscribió exclusivamente a la Institución Educativa de María, localizada en el municipio de Yarumal, departamento de Antioquia, Colombia.

El estudio se centra en la Institución Educativa de María, la cual presenta un total de 11 sedes y una trayectoria de 120 años de servicio, cuenta con 200 docentes y 4.500 estudiantes pertenecientes a cada uno de los niveles de la educación formal colombiana. Esta delimitación responde a la necesidad de focalizar la intervención en un contexto escolar que presenta condiciones representativas frente a los desafíos de formación docente en accesibilidad digital, así como por su estructura académica, que integra programas de media técnica con énfasis en informática, multimedia, agroindustria y comunicación digital, lo cual resulta pertinente al analizar procesos de apropiación tecnológica en niveles formativos específicos (Creswell, 2014).

La delimitación temporal de la investigación corresponde al segundo semestre del año 2025, periodo en el que se desarrollaron de forma secuencial las fases de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación de la estrategia de capacitación en herramientas digitales ofimáticas accesibles, esta decisión metodológica se articuló con el calendario académico institucional de la I.E. de María en Yarumal, lo que permitió integrar durante 6 meses, las actividades investigativas dentro de las jornadas pedagógicas previamente establecidas por la Secretaría de Educación Municipal, en consecuencia, se garantizó la aplicación ordenada del pretest, la ejecución intensiva de la estrategia formativa y la recolección de datos mediante el posttest, siguiendo un modelo de medición transversal en un único momento, bajo un diseño preexperimental sustentado en criterios de medición de cambio en intervenciones educativas (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista, 2018), este tipo de diseño se ajusta a la lógica del enfoque cuantitativo que exige rigurosidad en la recogida de datos y control en la aplicación (Cohen, Manion y Morrison, 2018), de esta manera, se asegura la validez temporal del estudio y la coherencia con los supuestos del enfoque propositivo adoptado, que exige evidencia empírica en contextos reales y bajo condiciones de intervención evaluable (Van der Maren, 1996).

CAPÍTULO II. Fundamentos Teóricos Referenciales.

A continuación se establece la plataforma conceptual que sustenta la investigación, se integra un estado del arte con rastreos en SCOPUS que ordena antecedentes internacionales, nacionales y locales para delimitar avances, vacíos y direcciones de estudio, se articula un marco teórico que prioriza el socioconstructivismo y la usabilidad pedagógica de las TIC como soportes de la competencia docente en contextos híbridos, se precisan los núcleos conceptuales de las variables (capacitación en contenidos digitales accesibles y desempeño tecnológico docente) y se sitúa el fenómeno en su contexto institucional, todo ello bajo criterios normativos que aseguran inclusión y calidad de acceso mediante estándares de accesibilidad digital, en coherencia con los lineamientos globales sobre educación y tecnologías, según UNESCO (2015), y con la evidencia comparada sobre integración pedagógica de lo digital, de acuerdo con la OCDE (2015), en consonancia con las pautas técnicas que estructuran el contenido accesible y su reconocimiento como norma internacional, conforme al W3C (2008), y a ISO/IEC 40500:2012 (ISO/IEC, 2012), en diálogo con la política pública colombiana que orienta el desarrollo de competencias y la transformación pedagógica mediante TIC, como define el MEN (2016); en suma, el capítulo ordena referentes teóricos, empíricos y normativos para robustecer la coherencia entre problema, objetivos y diseño, y para garantizar criterios de validez epistémica, contextual y metodológica que serán operativizados en los apartados subsiguientes.

2.1. Estado del arte (Marco Histórico y Actual).

Desde el marco histórico la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en los procesos educativos ha sido una preocupación reiterada en la agenda internacional desde finales del siglo XX, no solo por su potencial para ampliar las oportunidades de aprendizaje, sino también por su capacidad transformadora en escenarios de enseñanza formal, particularmente en contextos de desigualdad estructural como los presentes en América Latina; en este sentido, organismos multilaterales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Banco Mundial (BM) y el Banco Interamericano de

Desarrollo (BID) han promovido marcos de referencia orientados a la formación docente en competencias digitales, reconociendo que el éxito de las TIC en la educación depende de su integración crítica y reflexiva en prácticas pedagógicas pertinentes, colaborativas y culturalmente significativas (UNESCO, 2015; OCDE, 2015; Bruns & Luque, 2015)

La UNESCO, por ejemplo, ha formulado estándares internacionales de competencias digitales docentes, concebidos como herramientas orientadoras para el diseño de políticas educativas nacionales, en coherencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, haciendo énfasis en la alfabetización tecnológica, la profundización del conocimiento y la generación de nuevos saberes desde el uso innovador de las TIC (Castañeda, Esteve & Adell, 2018), por su parte, la OCDE ha insistido en el rol protagónico del maestro como dinamizador de ambientes de aprendizaje activos, apoyados en tecnologías digitales, con el objetivo de fomentar en los estudiantes la autonomía, el pensamiento crítico y la capacidad de autorregulación evaluativa (OCDE, 2020), desde esta perspectiva, la inclusión de TIC no se reduce al acceso material, sino que exige una cualificación profunda que integre dimensiones pedagógicas, comunicativas, investigativas y de gestión.

En consonancia con estos lineamientos, el Banco Mundial ha formulado estrategias estructuradas en seis ejes para potenciar el desarrollo profesional docente con enfoque en innovación y trabajo colaborativo, promoviendo la transversalización curricular mediante el uso efectivo de herramientas digitales (Rivas & Bilbao, 2015), esta postura ha sido reforzada por el BID, que plantea la necesidad de implementar planes institucionales de formación sostenida, que articulen el diseño, la ejecución y la evaluación de experiencias de aprendizaje mediadas por TIC, sustentando que un docente actualizado tecnológicamente está en mejores condiciones para responder a los desafíos contemporáneos de la educación en contextos híbridos, rurales y de baja conectividad (Bruns, 2015; Tedesco, 2014), dichas orientaciones internacionales convergen en la idea de que el fortalecimiento de competencias tecnológicas docentes constituye una condición necesaria, aunque no suficiente, para transformar las culturas escolares y ampliar las oportunidades de aprendizaje significativo, equitativo y contextualizado.

En el ámbito nacional, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha promovido desde el Plan Decenal de Educación 2016–2026 una serie de políticas y estrategias orientadas a la cualificación del profesorado en competencias tecnológicas, reconociendo que dichas

competencias se articulan en cinco dimensiones fundamentales: gestión, investigación, pedagogía, tecnología y comunicación (MEN, 2020), cada una de estas dimensiones demanda del docente no solo el manejo técnico de herramientas digitales, sino también la capacidad para planear, implementar y evaluar procesos de enseñanza con sentido transformador, en especial en zonas rurales o semiurbanas donde los retos de acceso y apropiación tecnológica son mayores, en este marco, la formación situada, el acompañamiento pedagógico y la generación de contenidos digitales pertinentes cobran especial relevancia para garantizar condiciones reales de inclusión y calidad en los ambientes escolares, como lo han mostrado programas como “Todos a Aprender” y las Becas para la Excelencia (MEN, 2020).

Desde esta trayectoria histórica, se advierte que la apuesta por el fortalecimiento de competencias tecnológicas docentes no es una moda pasajera, sino una necesidad estructural y sostenida, en la medida en que permite resignificar el papel del maestro en el siglo XXI y avanzar hacia una escuela que articule lo digital, lo pedagógico y lo humano, esta historicidad permite comprender el fenómeno investigado no como una simple carencia de formación, sino como una expresión de brechas estructurales entre la política educativa, las condiciones institucionales y las prácticas reales del profesorado, por ello, el presente estudio se inscribe en una línea de acción que busca aportar a la transformación contextualizada de la práctica docente, desde la comprensión situada de los sentidos que los maestros atribuyen al uso pedagógico de las TIC en su experiencia cotidiana.

En el marco del estado del arte se presentan las investigaciones recientes desde los rastreos en la base de datos SCOPUS, al lograr identificar los avances en el conocimiento, evaluar la dirección de la investigación y orientar el fenómeno investigativo de la capacitación de docentes en herramientas ofimáticas accesibles desde un análisis, que se presenta en sus ámbitos internacionales, nacionales y locales.

Desde el ámbito internacional, el artículo de Mourão y Netto (2019) presenta el Sistema de Recomendación Multiagente para la Recomendación de Objetos de Aprendizaje Accesibles (SIMROAA), diseñado para satisfacer las necesidades de estudiantes con discapacidades y profesores de computación. El sistema se desarrolló mediante un análisis cualitativo de cuestionarios completados por profesores del área, lo que permitió clasificar y organizar los Objetos de Aprendizaje más adecuados según las preferencias de los docentes. Al informar sobre

el tipo de discapacidad, disciplina y contenido, los profesores reciben recomendaciones precisas del agente inteligente. La metodología empleada fue la Ingeniería de Sistemas Multiagente, utilizando herramientas como el Framework Laravel PHP, MySQL y el Framework de Desarrollo de Agentes Java.

Los resultados de la implementación del SIMROAA demostraron su efectividad en la recomendación de objetos de aprendizaje accesibles, lo que proporciona una nueva perspectiva motivacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso de computación y promueve la educación inclusiva, la conclusión del trabajo demuestra que el SIMROAA ofrece una solución innovadora para la recomendación de objetos de aprendizaje accesibles, lo que contribuye significativamente al proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de computación. Este antecedente resulta relevante para la presente investigación en la medida en que evidencia el potencial de las tecnologías digitales para favorecer la accesibilidad en los procesos educativos, particularmente mediante la personalización de recursos de aprendizaje en función de las necesidades del usuario.

No obstante, mientras Mourão y Netto (2019) centran su propuesta en sistemas inteligentes de recomendación basados en perfiles de discapacidad y preferencias docentes, el presente estudio orienta su enfoque hacia la formación docente en la creación y uso pedagógico de contenidos digitales accesibles mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365. Esta diferencia permite ampliar el campo de análisis, al trasladar la accesibilidad desde el nivel tecnológico de recomendación hacia el nivel pedagógico de diseño e implementación en el aula. En consecuencia, el aporte de este antecedente radica en fundamentar la necesidad de integrar soluciones tecnológicas con procesos formativos docentes, lo cual refuerza la pertinencia de proponer una estrategia formativa que incida en la percepción del desempeño tecnopedagógico y en la incorporación efectiva de prácticas inclusivas en contextos educativos reales.

El artículo de Mourão y Netto (2019) describe la aplicación de un Modelo Inclusivo de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje Accesibles en la enseñanza de Matemáticas dirigida a estudiantes de octavo grado de la escuela primaria. El objetivo principal fue proporcionar una herramienta accesible que mejore el aprendizaje de los estudiantes y promueva la inclusión en el aula; El modelo se basó en el desarrollo de un Objeto de Aprendizaje utilizando el lenguaje de programación Scratch y siguiendo pautas de accesibilidad para garantizar su utilidad para

estudiantes con discapacidades. Se evaluaron el aprendizaje, la enseñanza, la usabilidad y la accesibilidad del objeto mediante diferentes métricas y pruebas prácticas en el aula.

Los resultados de la implementación del Modelo Inclusivo demostraron una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes en Matemáticas, así como una mayor interacción y participación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, se observó una mayor eficiencia en el uso del objeto de aprendizaje y una mayor inclusión de estudiantes con discapacidades en el aula, el trabajo concluye que la aplicación del Modelo Inclusivo de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje Accesibles en la enseñanza de Matemáticas muestra prometedores resultados en términos de mejora del aprendizaje, interacción y participación de los estudiantes.

Este antecedente resulta pertinente para la presente investigación al evidenciar que el diseño de objetos de aprendizaje accesibles, fundamentado en criterios técnicos y pedagógicos, incide de manera positiva en el rendimiento académico, la participación y la inclusión de estudiantes con diversas condiciones. Sin embargo, mientras Mourão y Netto (2019) centran su propuesta en el desarrollo de recursos accesibles desde el uso de lenguajes de programación como Scratch, el presente estudio orienta su enfoque hacia la formación docente en la creación y uso pedagógico de contenidos digitales accesibles mediante herramientas ofimáticas de Microsoft 365. Esta distinción permite ampliar la comprensión del fenómeno, al trasladar la accesibilidad desde el diseño técnico del recurso hacia el fortalecimiento del desempeño tecnopedagógico del docente. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en sustentar la relación entre accesibilidad digital y mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo cual respalda la pertinencia de una estrategia formativa que promueva prácticas inclusivas en contextos educativos reales.

El artículo de Avila, Baldiris, Fabregat y Graf (2020) presenta la evaluación de una herramienta de análisis de aprendizaje (LA) diseñada para respaldar a los docentes en la creación y evaluación de recursos educativos abiertos (OERs) accesibles y de calidad; la investigación sobre análisis de aprendizaje se ha centrado tradicionalmente en analizar datos sobre las interacciones de los estudiantes en entornos virtuales de aprendizaje. Sin embargo, hay una escasez de estudios sobre cómo estas soluciones pueden ayudar a los docentes en la creación y evaluación de OERs.

La evaluación de la herramienta se realizó con docentes colombianos, quienes utilizaron la herramienta para crear y evaluar *OERs*. Se recopilaron datos sobre la adquisición de competencias por parte de los docentes y su actitud hacia el uso de la herramienta; los resultados de la evaluación destacan el impacto positivo que la herramienta tuvo en la adquisición de competencias por parte de los docentes y su actitud favorable hacia su uso. Los docentes encontraron la herramienta útil para crear y evaluar *OERs*, y expresaron su disposición a continuar utilizándola en el futuro.

El trabajo concluye que la herramienta evaluada en este estudio muestra un potencial significativo para apoyar a los docentes en la creación y evaluación de *OERs* accesibles y de calidad. Este antecedente resulta relevante para la presente investigación en la medida en que evidencia el potencial de las herramientas de análisis de aprendizaje para fortalecer las competencias docentes en la creación y evaluación de recursos educativos accesibles. En particular, Avila et al. (2020) demuestran que el uso de soluciones tecnológicas orientadas al análisis y mejora de *OERs* incide positivamente en la adquisición de competencias y en la actitud del profesorado frente a su uso pedagógico. No obstante, mientras dicho estudio se centra en el uso de herramientas de *learning analytics* como soporte para la evaluación de recursos, la presente investigación orienta su enfoque hacia el diseño e implementación de una estrategia formativa mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, con énfasis en la accesibilidad digital y su impacto en la percepción del desempeño tecnopedagógico.

Esta diferencia permite ampliar el campo de aplicación, al trasladar el análisis desde el uso de herramientas especializadas hacia procesos formativos contextualizados en el aula. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en sustentar la relación entre el fortalecimiento de competencias digitales docentes y la mejora de la calidad educativa, lo cual respalda la pertinencia de una intervención formativa orientada a la inclusión y accesibilidad en la educación media técnica.

El artículo de Ue (2021) examina la representación de *Ludus* en la novela "*Ready Player One*" de Ernest Cline y sugiere algunas formas en que el autor visualiza nuestras negociaciones con realidades virtuales, especialmente en el contexto de la educación virtual durante la pandemia de COVID-19. El autor lleva a cabo un análisis crítico de la novela, centrándose en la representación de *Ludus*, un planeta dedicado a la educación dentro del juego virtual

Ontologically Anthropocentric Sensory Immersive Simulation (OASIS). Se basa en descripciones clave de *Cline* sobre *Ludus* y argumenta sobre la resonancia de la novela en el contexto histórico actual de la educación virtual durante la pandemia.

El análisis revela que *Ludus* es presentado en la novela como un planeta virtual diseñado específicamente como un lugar de aprendizaje sin portales de búsqueda ni zonas de juegos. Se destaca cómo la novela describe la escuela OASIS Public School #1873 como una representación casi realista de un entorno virtual escolar. El artículo sugiere que la representación de *Ludus* en la novela ofrece ideas valiosas sobre cómo enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades de la educación virtual, especialmente durante la pandemia de COVID-19; La obra de *Cline* se destaca en el contexto actual de la educación virtual y sugiere que ofrece perspectivas valiosas sobre los desafíos y oportunidades de la educación en línea durante la pandemia de COVID-19.

Resulta pertinente para la presente investigación en la medida en que aporta una comprensión crítica de los entornos virtuales como escenarios de aprendizaje, al evidenciar cómo la virtualidad puede configurarse como un espacio educativo estructurado y significativo. *Ue* (2021) plantea, a partir del análisis de la obra de *Cline*, que los entornos virtuales no solo amplían las posibilidades de acceso, sino que también transforman las dinámicas pedagógicas al permitir experiencias inmersivas de aprendizaje. No obstante, mientras este estudio se centra en una interpretación teórica y narrativa de la educación virtual, la presente investigación orienta su enfoque hacia la formación docente en el uso pedagógico de herramientas digitales accesibles, con incidencia directa en el aula. Esta diferencia permite trasladar la discusión desde una perspectiva conceptual hacia una aplicación práctica en contextos educativos reales. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en fundamentar la virtualidad como un entorno viable para el aprendizaje, lo cual respalda la pertinencia de fortalecer competencias tecnopedagógicas docentes que favorezcan la accesibilidad, la inclusión y la superación de barreras de tiempo y espacio en la educación media técnica.

Hardy (2022) destaca la versatilidad y el impacto de *Star Trek* en el ámbito educativo, señalando que pocas obras culturales han logrado la flexibilidad y creatividad que esta saga ofrece a educadores de diversas disciplinas. Desde su primera emisión en la década de 1960, *Star Trek* ha inspirado tanto a estudiantes como a profesores a explorar conceptos científicos, éticos y sociales de manera cautivadora, *Star Trek*, una franquicia de ciencia ficción creada por Gene

Roddenberry, ha trascendido las fronteras del entretenimiento para convertirse en una herramienta invaluable en el aula. Ambientada en un futuro de exploración espacial, la saga aborda temas como la diversidad, la ética y la resolución de conflictos; la importancia de Star Trek en la educación radica en su capacidad para estimular el pensamiento crítico y la creatividad, así como para promover valores como el liderazgo y el trabajo en equipo. A través de sus historias y personajes, la franquicia ofrece ejemplos relevantes para la vida profesional y el aprendizaje continuo.

Los recursos disponibles para utilizar en el ámbito educativo incluyen episodios de Star Trek, películas, novelas, cómics y recursos en línea, los cuales ofrecen una amplia gama de material para explorar y discutir en el aula, se concluye por tanto que, Star Trek sigue siendo una fuente inagotable de inspiración y aprendizaje para educadores y estudiantes de todas las edades.

Este antecedente resulta pertinente para la presente investigación en la medida en que evidencia el potencial de los recursos narrativos y culturales como mediadores pedagógicos para el desarrollo de competencias y valores en contextos educativos. Hardy (2022) muestra que propuestas como Star Trek permiten estimular el pensamiento crítico, la creatividad y la reflexión ética, al tiempo que promueven principios como la diversidad, la cooperación y el trabajo en equipo. No obstante, mientras este estudio se centra en el uso de contenidos culturales como estrategia didáctica, la presente investigación orienta su enfoque hacia la formación docente en la creación y uso de contenidos digitales accesibles mediante herramientas ofimáticas de Microsoft 365. Esta diferencia permite ampliar la comprensión del proceso formativo, al trasladar el énfasis desde el contenido hacia las condiciones de accesibilidad y usabilidad pedagógica que garantizan la participación de todos los estudiantes. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en fundamentar la importancia de diseñar experiencias educativas significativas que integren valores y pensamiento crítico, lo cual respalda la pertinencia de fortalecer el desempeño tecnopedagógico docente desde una perspectiva inclusiva en la educación media técnica.

Demissie, Labiso y Thuo (2022) destacan la importancia de las competencias digitales de los docentes en la mejora de la calidad educativa en el siglo XXI. Su estudio se enfoca en la integración de la tecnología en las actividades en el aula, recopilando datos de docentes, directores y coordinadores de centros pedagógicos de escuelas secundarias en la Zona de Wolaita, Etiopía, Los hallazgos indican una alta calificación para los dominios de conocimiento

del contenido, pedagógico y del contenido pedagógico entre los docentes. Además, se encontró una relación positiva y significativa entre los seis dominios de conocimiento, incluyendo tecnología, contenido y pedagogía, con la aplicación del Conocimiento Tecnológico-Pedagógico-Contenido (TPACK).

El estudio revela que la formación en servicio de los docentes, su actitud hacia la tecnología, y el conocimiento tecnológico y del contenido, junto con el conocimiento tecnológico-pedagógico, predicen mejor la aplicación exitosa del TPACK. Además, sugiere que las barreras para la integración de la tecnología pueden abordarse mediante oportunidades de desarrollo profesional en servicio para los docentes, mejorando así su confianza y competencias tecnológicas.

Para promover una mayor adopción de la tecnología digital en el aula, los autores recomiendan proporcionar acceso a herramientas tecnológicas, apoyo administrativo y orientación experta sobre la integración de la tecnología. Concluyendo que, mejorar las competencias digitales de los docentes y facilitar la integración de la tecnología en la educación son pasos esenciales para elevar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en las escuelas secundarias de la Zona de Wolaita, Etiopía.

Resulta pertinente para la presente investigación en la medida en que evidencia la relación directa entre el fortalecimiento de las competencias digitales docentes y la mejora de la calidad de los procesos educativos. Demissie, Labiso y Thuo (2022) demuestran que la integración efectiva del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar, en el marco del modelo TPACK, se encuentra asociada con factores como la formación en servicio, la actitud hacia la tecnología y el dominio de competencias tecnológicas, los cuales inciden en la práctica docente. No obstante, mientras este estudio se centra en la validación del modelo TPACK y en la identificación de factores predictivos para la integración tecnológica, la presente investigación orienta su enfoque hacia el diseño e implementación de una estrategia formativa en contenidos digitales accesibles mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365. Esta diferencia permite trasladar el análisis desde un enfoque teórico-explicativo hacia una intervención formativa aplicada en un contexto específico. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en sustentar la necesidad de fortalecer las competencias tecnopedagógicas docentes como condición para la integración efectiva de la tecnología, lo cual respalda la pertinencia de una estrategia de formación que incida

en la percepción del desempeño tecnopedagógico y en la consolidación de prácticas educativas inclusivas en la educación media técnica.

Yogi, Sahid y Hussin (2023) exploran el papel de la infraestructura tecnológica en la igualación de competencias de futuros educadores en el contexto de la educación económica. La distribución equitativa de la competencia del educador del siglo XXI es crucial para la calidad educativa, y este estudio se centra en identificar diferencias en los componentes TPACK (Tecnología, Pedagogía y Conocimiento del Contenido) entre géneros y universidades.

La investigación, que involucró a 1058 estudiantes en Indonesia, utilizó análisis estadístico para examinar las diferencias en los componentes TPACK. Los resultados revelaron diferenciaciones significativas tanto en los componentes TPACK separados como integrados. Estas diferencias ofrecen *insights* para las universidades sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes y sugieren la necesidad de tomar medidas estratégicas en la ejecución y desarrollo de la infraestructura educativa; El estudio finaliza al destacar la importancia de invertir en infraestructura tecnológica para garantizar la igualdad de oportunidades educativas y el desarrollo de competencias para los futuros educadores en un entorno cada vez más digitalizado.

Es pertinente para la presente investigación en la medida en que evidencia la incidencia de las condiciones institucionales, particularmente la infraestructura tecnológica, en el desarrollo de competencias tecnopedagógicas en futuros educadores. Yogi, Sahid y Hussin (2023) demuestran que las diferencias en los componentes del modelo TPACK se encuentran asociadas no solo a variables individuales, sino también a factores contextuales vinculados con el acceso y la disponibilidad de recursos tecnológicos, lo cual incide en la calidad de la formación docente. No obstante, mientras este estudio se centra en el análisis comparativo de competencias en formación inicial docente y en la influencia de la infraestructura, la presente investigación orienta su enfoque hacia la implementación de una estrategia formativa en contenidos digitales accesibles mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, aplicada a docentes en ejercicio. Esta diferencia permite ampliar el análisis desde condiciones estructurales hacia procesos formativos situados en el aula. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en fundamentar la necesidad de generar entornos y condiciones favorables para el desarrollo de competencias tecnopedagógicas, lo cual respalda la pertinencia de una estrategia de formación

que incida en la percepción del desempeño docente y en la consolidación de prácticas educativas inclusivas en la media técnica.

Soares et al. (2023) examinan la relevancia de los objetos de aprendizaje accesibles para asegurar la inclusión educativa, especialmente para personas con discapacidad visual. A través de una revisión sistemática de la literatura que analizó 620 artículos, se seleccionaron cuidadosamente 44 para un análisis detallado. Los hallazgos revelaron respuestas a la pregunta de investigación y subpreguntas planteadas, destacando el papel crítico de la accesibilidad en herramientas de educación a distancia. Se identificaron diversas estrategias utilizadas por los investigadores para abordar la accesibilidad de los objetos de aprendizaje, así como modelos, técnicas y herramientas computacionales específicas para promover la inclusión de personas con discapacidad visual en el ámbito educativo.

En el panorama educativo actual, la accesibilidad desempeña un papel fundamental en la garantía de igualdad de oportunidades para todos los estudiantes. Los objetos de aprendizaje accesibles son particularmente relevantes para personas con discapacidad visual, ya que les permiten acceder al contenido educativo de manera efectiva. Sin embargo, es necesario comprender mejor cómo abordar la accesibilidad en estos recursos educativos y qué herramientas están disponibles para promoverla; Este estudio se basa en una revisión sistemática de la literatura, que incluyó la búsqueda y análisis de artículos en cinco bases de datos científicas. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los estudios pertinentes, extrayendo datos relevantes para el análisis.

Los resultados de la revisión sistemática destacaron la importancia de la accesibilidad en los objetos de aprendizaje, especialmente para personas con discapacidad visual. Se identificaron diversos enfoques y estrategias utilizadas por los investigadores para garantizar la accesibilidad de estos recursos educativos, así como herramientas específicas empleadas en el ámbito educativo para promover la inclusión; El estudio finaliza con los objetos de aprendizaje accesibles desempeñan un papel fundamental en la promoción de la inclusión educativa de personas con discapacidad visual.

Se evidencia la centralidad de la accesibilidad digital en el diseño y uso de objetos de aprendizaje, especialmente en contextos de educación mediada por tecnologías. Soares et al.

(2023) demuestran, a partir de una revisión sistemática, que la incorporación de criterios de accesibilidad en los recursos educativos constituye un factor determinante para garantizar la inclusión de estudiantes con discapacidad visual y, en general, para ampliar las oportunidades de participación en el aprendizaje. No obstante, mientras este estudio se centra en la identificación de modelos, estrategias y herramientas para el diseño técnico de objetos de aprendizaje accesibles, la presente investigación orienta su enfoque hacia la formación docente en la creación y uso pedagógico de contenidos digitales accesibles mediante herramientas ofimáticas de Microsoft 365. Esta diferencia permite trasladar el análisis desde el nivel técnico del recurso hacia el fortalecimiento del desempeño tecnopedagógico docente en contextos educativos reales. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en fundamentar la necesidad de integrar criterios de accesibilidad en la práctica educativa, lo cual respalda la pertinencia de una estrategia formativa orientada a la inclusión y a la mejora del desempeño docente en la educación media técnica.

Bećirović (2023) aborda en su obra la crucial importancia de las competencias digitales tanto para docentes como para estudiantes en el contexto educativo actual. La rápida evolución tecnológica plantea desafíos significativos para las instituciones educativas, haciendo imperativo que los educadores adquieran habilidades digitales para implementar efectivamente la pedagogía digital. Esta afirmación establece un vínculo directo entre la competencia digital y el éxito en la enseñanza.

La pedagogía digital se concibe como un conjunto de estrategias que facilitan la adquisición y aplicación eficaz de competencias digitales por parte de docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, este enfoque resalta la necesidad de desarrollar habilidades digitales tanto en los educadores como en los alumnos para alcanzar los objetivos educativos en un entorno tecnológico en constante cambio. Las competencias digitales se definen como la capacidad de utilizar la tecnología digital de manera efectiva para comunicarse, acceder a la información, colaborar y resolver problemas en diversos contextos. Esta definición abarca aspectos como la alfabetización digital, el uso ético de la tecnología y la evaluación crítica de la información en línea, entre otros.

La relevancia de las competencias digitales radica en su papel fundamental para el éxito tanto profesional como académico en la era digital actual. Los docentes deben estar preparados

con habilidades digitales para adaptarse a las demandas cambiantes del entorno educativo y para preparar a los estudiantes para el mundo digital en el que vivimos. Existen una variedad de recursos y oportunidades disponibles para desarrollar y mejorar las competencias digitales de docentes y estudiantes. Estos recursos incluyen cursos de desarrollo profesional, talleres, conferencias, recursos en línea y comunidades de práctica, que ofrecen un entorno propicio para el crecimiento y la colaboración.

La conclusión del trabajo presenta que la competencia digital es un elemento esencial en la educación del siglo XXI.

Se fundamenta la relevancia de las competencias digitales como condición indispensable para el desarrollo de prácticas pedagógicas efectivas en contextos educativos contemporáneos. Bećirović (2023) plantea que la competencia digital docente no solo se relaciona con el dominio tecnológico, sino con la capacidad de integrar dichas herramientas en procesos de enseñanza que favorezcan la comunicación, la colaboración y la resolución de problemas. No obstante, mientras este estudio se centra en una aproximación conceptual amplia sobre la pedagogía digital y el desarrollo de competencias en docentes y estudiantes, la presente investigación orienta su enfoque hacia la implementación de una estrategia formativa específica en contenidos digitales accesibles mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365. Esta diferencia permite trasladar el análisis desde un plano teórico general hacia una intervención aplicada en un contexto educativo concreto. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en sustentar la necesidad de fortalecer las competencias digitales docentes como base para la mejora del desempeño tecnopedagógico, lo cual respalda la pertinencia de una estrategia formativa orientada a la inclusión y a la calidad educativa en la media técnica.

Orakova et al. (2024) exploran la relevancia de integrar la alfabetización digital y las habilidades tecnológicas con la pedagogía en el contexto educativo actual. El estudio se centra en examinar las relaciones entre la alfabetización digital y las competencias tecnológicas y pedagógicas de los docentes de escuela primaria en Kazajstán. Se llevó a cabo con 223 docentes de escuela primaria en Almaty, utilizando la 'Escala de Alfabetización Digital', la 'Escala de Competencia Pedagógica' y la 'Escala de Competencia Tecnológica' para recopilar datos.

Los resultados revelaron que las competencias pedagógicas de los docentes de escuela primaria eran altas, mientras que su alfabetización digital y competencias tecnológicas estaban en un nivel moderado. Además, se encontraron diferencias significativas en la eficacia pedagógica y tecnológica, así como en la alfabetización digital, según el género y la antigüedad profesional. Los docentes masculinos mostraron mayores competencias tecnológicas y alfabetización digital, mientras que las docentes destacaron en competencias pedagógicas; La conclusión destacó que la alfabetización digital de los docentes predecía significativamente sus competencias pedagógicas y tecnológicas, subrayando la importancia en la medida en que evidencia la relación directa entre la alfabetización digital y el desarrollo de competencias pedagógicas y tecnológicas en el profesorado. Orakova et al. (2024) demuestran que la alfabetización digital actúa como un factor predictivo del desempeño docente, al incidir en la integración efectiva de la tecnología en los procesos de enseñanza. No obstante, mientras este estudio se centra en el análisis correlacional entre alfabetización digital y competencias docentes en un contexto específico de formación básica, la presente investigación orienta su enfoque hacia el diseño e implementación de una estrategia formativa en contenidos digitales accesibles mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365. Esta diferencia permite ampliar el análisis desde la identificación de relaciones entre variables hacia una intervención formativa aplicada en el aula. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en sustentar la importancia de fortalecer la alfabetización digital como base del desempeño tecnopedagógico, lo cual respalda la pertinencia de una estrategia que promueva la accesibilidad, la inclusión y la mejora de las prácticas docentes en la educación media técnica.

Desde los antecedentes a nivel nacional, el artículo de Villarreal-Villa, García-Guliany, Hernández-Palma y Steffens-Sanabria (2019) aborda la importancia de las competencias digitales de los docentes en la educación superior en Barranquilla, Colombia. Se llevó a cabo una investigación con un enfoque mixto, utilizando herramientas cuantitativas y cualitativas, incluyendo un instrumento tipo Likert aplicado a una muestra intencionada de 20 docentes; los resultados de la investigación revelan una percepción positiva por parte del profesorado respecto a la presencia de competencias digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con una autopercepción superior al 80%. Entre las competencias destacadas se encuentran la capacitación e información, la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación, y la gestión de entornos de aprendizaje.

Se destaca que es necesario fomentar un mayor compromiso por parte de los docentes en la actualización del conocimiento y la información, así como estimular la creación de contenido digital que promueva el desarrollo de competencias en los estudiantes; las competencias digitales se definen como la habilidad de los individuos para utilizar de manera efectiva las tecnologías digitales en diferentes contextos, incluyendo la educación, esto implica no solo el dominio técnico de las herramientas digitales, sino también la capacidad para utilizarlas de manera creativa y crítica en el proceso de enseñanza y aprendizaje; la importancia de las competencias digitales de los docentes radica en su capacidad para mejorar la calidad de la educación y preparar a los estudiantes para el mundo digital en el que vivimos. Al desarrollar competencias digitales, los docentes pueden crear entornos de aprendizaje más dinámicos y participativos, que fomenten la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico.

El estudio destaca la importancia de promover el desarrollo de competencias digitales entre los docentes de educación superior. Si bien existe una percepción positiva respecto a la presencia de estas competencias, aún se requiere un mayor compromiso por parte de los docentes en la actualización y desarrollo continuo de sus habilidades digitales. Es pertinente para la presente investigación en la medida en que evidencia la importancia de las competencias digitales docentes en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como en la creación de entornos educativos dinámicos y participativos. Villarreal-Villa et al. (2019) muestran que, aunque existe una percepción positiva del profesorado respecto a sus competencias digitales, persisten necesidades relacionadas con la actualización permanente y la producción de contenidos

educativos digitales con intencionalidad pedagógica. No obstante, mientras este estudio se centra en la autopercepción de competencias digitales en el ámbito de la educación superior, la presente investigación orienta su enfoque hacia el diseño e implementación de una estrategia formativa en contenidos digitales accesibles mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, aplicada a docentes de la media técnica. Esta diferencia permite trasladar el análisis desde una perspectiva perceptiva hacia una intervención formativa orientada a la accesibilidad y la inclusión. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en sustentar la necesidad de fortalecer la creación de contenidos digitales pedagógicamente pertinentes, lo cual respalda la pertinencia de una estrategia formativa que incida en la percepción del desempeño tecnopedagógico y en la consolidación de prácticas educativas inclusivas en contextos escolares.

El artículo de Vidal Alegría, Muñoz Gómez, Soto Durán y Reyes Gamboa (2021) presenta una guía metodológica para evaluar Recursos Educativos Digitales (RED) accesibles dirigidos a estudiantes con discapacidad auditiva en el contexto de instituciones de educación superior en Colombia; la guía metodológica se desarrolló considerando el Protocolo de Accesibilidad para el Sector Educativo y la Política de Gobierno Digital colombianos. Se definieron siete criterios y ochenta características agrupadas en cuatro categorías de evaluación: Contenido, Pedagógico, Accesibilidad y Usabilidad, a las cuales se les asignó un peso.

Tras el diseño de la guía, se validó su aplicación en una Institución de Educación Superior, con el propósito de obtener recomendaciones que faciliten a la institución garantizar la inclusión educativa en sus recursos educativos digitales; los resultados de la aplicación de la guía metodológica proporcionaron un marco estructurado para evaluar la accesibilidad de los RED en el contexto colombiano. Permitieron identificar áreas de mejora y obtener recomendaciones específicas para asegurar la inclusión educativa en los recursos digitales; Finaliza afirmando que la guía metodológica presentada en este estudio es una herramienta valiosa para las instituciones educativas en Colombia que buscan garantizar la accesibilidad de sus RED para estudiantes con discapacidad auditiva.

Proporciona un marco metodológico estructurado para la evaluación de recursos educativos digitales accesibles en el contexto colombiano, integrando criterios pedagógicos, técnicos y de usabilidad. Vidal Alegría et al. (2021) evidencian que la accesibilidad no solo depende del cumplimiento de estándares técnicos, sino de su articulación con dimensiones

pedagógicas que garanticen la inclusión efectiva de estudiantes con discapacidad. No obstante, mientras este estudio se centra en la evaluación de recursos digitales accesibles mediante una guía metodológica aplicada en educación superior, la presente investigación orienta su enfoque hacia la formación docente en la creación y uso pedagógico de contenidos digitales accesibles mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365. Esta diferencia permite trasladar el análisis desde la evaluación de productos hacia el fortalecimiento de las competencias tecnopedagógicas del profesorado en contextos escolares. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en sustentar la necesidad de incorporar criterios de accesibilidad en el diseño y uso de recursos educativos, lo cual respalda la pertinencia de una estrategia formativa orientada a la inclusión y a la mejora del desempeño docente en la educación media técnica.

El estudio realizado por Soto Duran, Alonso Vidal-Alegría, Reyes Gamboa y Muñoz Gómez (2022) aborda la problemática de accesibilidad de los Recursos Educativos Digitales (RED) para la población con discapacidad auditiva en Colombia. Aunque los RED son ampliamente aceptados y fortalecen los procesos de enseñanza-aprendizaje, se reconoce que no son accesibles para personas con discapacidad auditiva o visual; en respuesta a esta problemática, el artículo presenta un modelo de evaluación para los RED, basado en cuatro factores principales: Contenido, Pedagógico, Accesibilidad y Usabilidad. Este modelo se desarrolló mediante un análisis exhaustivo de referencias académicas y regulatorias, con la participación de expertos académicos y empresariales. Se identificaron siete criterios y ochenta características para evaluar la accesibilidad de los RED.

Los resultados del estudio resaltan que el modelo de evaluación propuesto proporciona un marco sólido para identificar áreas de mejora y garantizar que los RED sean inclusivos para todos los estudiantes, especialmente aquellos con discapacidad auditiva. Esto es especialmente relevante dado el marco regulatorio establecido por el Gobierno colombiano para garantizar la inclusión educativa; se concluye que, el modelo de evaluación presentado en este estudio se posiciona como una herramienta valiosa para mejorar la accesibilidad de los RED en Colombia y promover la igualdad de oportunidades en el ámbito educativo.

Se evidencia la necesidad de incorporar criterios estructurados de accesibilidad en los recursos educativos digitales, articulando dimensiones de contenido, pedagogía, accesibilidad y usabilidad en el contexto colombiano. Soto Durán et al. (2022) demuestran que la ausencia de

estos criterios limita la inclusión efectiva de estudiantes con discapacidad, al tiempo que proponen un modelo de evaluación que permite identificar áreas de mejora en los recursos educativos. No obstante, mientras este estudio se centra en la evaluación de los RED desde un enfoque técnico y normativo, la presente investigación orienta su enfoque hacia la formación docente en la creación y uso pedagógico de contenidos digitales accesibles mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365. Esta diferencia permite trasladar el análisis desde la valoración de recursos existentes hacia el fortalecimiento de las competencias tecnopedagógicas necesarias para su diseño e implementación en el aula. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en sustentar la importancia de cumplir con estándares de accesibilidad como condición para la inclusión educativa, lo cual respalda la pertinencia de una estrategia formativa orientada a la mejora del desempeño docente y a la consolidación de prácticas educativas inclusivas en la media técnica.

Desde los antecedentes a nivel local estudio realizado por Ricardo-Barreto, et al. (2020) tuvo como objetivo reconocer y analizar las tendencias en el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), incluyendo hardware, software y recursos educativos digitales, por parte de los profesores de educación superior en la región de Antioquia, Colombia. Además, se buscó caracterizar esta población según su contexto; la muestra consistió en 97 profesores de diferentes universidades de la región de Antioquia, con edades entre los 21 y 60 años, seleccionados de manera no aleatoria para completar una encuesta en línea. El estudio siguió un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y correlacional.

Los resultados indicaron diferentes niveles de uso de las TIC por parte de los profesores universitarios, desde aquellos que mantienen un uso predominante de dispositivos tradicionales hasta aquellos que muestran una inclinación hacia tecnologías más innovadoras. Factores como la infraestructura tecnológica, el apoyo institucional, la formación docente y la disponibilidad de recursos digitales influyeron en estas tendencias; se concluyó que las universidades deben proporcionar recursos tecnológicos adecuados y conectividad necesaria para la innovación educativa a los profesores. Además, se recomendó fortalecer el uso pedagógico de las TIC mediante la formación según las tendencias de uso y los niveles de competencia de los profesores; para los practicantes, se recomienda proporcionar recursos tecnológicos y formación adecuada para los profesores, mientras que para los investigadores se sugiere explorar los

factores que influyen en el uso limitado de ciertas herramientas tecnológicas por parte de los docentes. En términos de impacto en la sociedad, demuestra que la incorporación efectiva de las TIC no depende exclusivamente de la disponibilidad de recursos, sino del desarrollo de competencias docentes orientadas a su uso pedagógico. En contraste con su enfoque correlacional, centrado en caracterizar tendencias de uso, la presente investigación propone una intervención formativa específica orientada a la creación de contenidos digitales accesibles mediada por Microsoft 365. En este sentido, el aporte de este antecedente radica en fundamentar la necesidad de fortalecer procesos de formación docente continua como condición para mejorar el desempeño tecnopedagógico en el aula y avanzar hacia prácticas educativas inclusivas.

El estudio realizado por Giraldo Tobón y Restrepo Bustamante (2023) tiene como objetivo plasmar la experiencia de la Institución Educativa de María durante 20 años con la Media Técnica, en colaboración con la Fundación Universitaria Católica del Norte, el SENA y alianzas del sector comercial e industrial del municipio de Yarumal, Antioquia, Colombia. Se enfoca en la implementación de proyectos productivos mediante Expotécnica en los grados décimos y undécimos; los participantes incluyen la experiencia acumulada de la Institución Educativa de María, los estudiantes de Media Técnica y la colaboración de la Fundación Universitaria Católica del Norte, el SENA y alianzas del sector comercial e industrial del municipio.

El método utilizado se basa en un enfoque práctico, centrado en la implementación de proyectos productivos mediante Expotécnica, una feria de socialización de proyectos, innovación, ciencia y tecnología. Se destacan los proyectos desarrollados desde el área de Metodología de Investigación, con el apoyo de la Comunidad Educativa y el liderazgo de los estudiantes de Media Técnica en especialidades como Informática, Agroindustria Alimentaria, Comercio y Comunicación Digital; los resultados muestran que Expotécnica se ha establecido como una feria anual de prácticas productivas que promueve la inserción de los estudiantes en estudios superiores y en el mercado laboral. La sostenibilidad del proyecto se garantiza mediante la existencia institucional de proyectos que facilitan la inserción del estudiante en la Media Académica y Media Técnica, como el proyecto "Consejería Vocacional" creado en 2009 por Beatriz Elena Giraldo Tobón; Expotécnica ha demostrado ser una plataforma efectiva para la

socialización de proyectos, la promoción de la innovación y el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo.

Adquiere relevancia en la medida en que sitúa la investigación en el contexto institucional de la Media Técnica de la Institución Educativa de María, evidenciando una trayectoria consolidada en procesos de articulación con el sector productivo y en la implementación de estrategias pedagógicas orientadas a la innovación. La experiencia de Expotécnica como escenario de socialización de proyectos productivos permite reconocer un entorno formativo activo que favorece el desarrollo de competencias aplicadas en los estudiantes. Mientras este antecedente enfatiza la formación técnica y la proyección laboral, la presente investigación introduce el componente de accesibilidad digital y desempeño tecnopedagógico docente como eje de transformación pedagógica. Su contribución se concreta en ofrecer un marco contextual que valida la pertinencia de implementar estrategias formativas en un escenario institucional que ya posee condiciones para la innovación educativa.

El estudio realizado por Restrepo Bustamante, Giraldo Tobón, Marcucci, Álvarez Zabala y Aparicio Franco (2023) tiene como objetivo analizar cómo la empatía, la adaptación al cambio, la convivencia pacífica y la formación en inteligencia emocional impactan positivamente en entornos innovadores inclusivos y accesibles; se estudian dos entornos e instituciones como sujetos de prueba en Brasil y Colombia. La investigación emplea un enfoque cualitativo basado en estudio de casos, que incluye revisión bibliográfica, análisis de casos, entrevistas semiestructuradas, observaciones en contexto, análisis documental y consultas a expertos; El método utilizado se basa en un enfoque cualitativo basado en estudio de casos, con una metodología que abarca revisión bibliográfica, análisis de casos, entrevistas semiestructuradas, observaciones en contexto, análisis documental y consultas a expertos. Se estudian los pilares de una convivencia saludable desde dos entornos e instituciones como sujetos de prueba en Brasil y Colombia.

Los resultados identifican cuatro pilares interrelacionados que sustentan una convivencia exitosa en entornos innovadores inclusivos y accesibles: la empatía, la adaptación al cambio, la convivencia pacífica y la formación en inteligencia emocional. Estos pilares promueven relaciones saludables, resolución de conflictos y bienestar emocional en la comunidad educativa. El análisis de tendencia, frecuencia y aparición, respaldado en software para enfoque cualitativo,

presenta resultados y conclusiones que permiten promover estos principios en entornos educativos y comunitarios, al concluir la investigación destaca que la promoción de la empatía, la adaptación al cambio, la convivencia pacífica y la formación en inteligencia emocional en entornos educativos y comunitarios enriquece la convivencia, estimula la inclusión y contribuye al progreso.

Aporta un sustento conceptual complementario al evidenciar la importancia de factores socioemocionales como la empatía, la adaptación al cambio, la convivencia pacífica y la inteligencia emocional en la configuración de entornos educativos inclusivos. A través de un enfoque cualitativo, se demuestra que estos pilares favorecen dinámicas de interacción que fortalecen la inclusión y el bienestar en la comunidad educativa. Aunque este antecedente no se centra en el uso de tecnologías digitales, su aporte resulta significativo al reconocer que la formación docente debe integrar dimensiones humanas y relacionales que potencien la implementación de prácticas inclusivas. En articulación con la presente investigación, estos hallazgos respaldan la necesidad de diseñar estrategias formativas que no solo desarrollen competencias tecnológicas, sino que también promuevan condiciones pedagógicas y socioemocionales que favorezcan la inclusión en el aula de la media técnica.

2.2. Marco Teórico.

El marco teórico de la investigación se estructura a partir de la articulación coherente de enfoques epistemológicos que permiten comprender la relación entre formación docente, accesibilidad digital y transformación de la práctica pedagógica, en este sentido, el socio constructivismo se adopta como perspectiva central al ofrecer una explicación robusta del aprendizaje como proceso mediado social y culturalmente, donde el conocimiento se construye a través de la interacción, el lenguaje y la participación situada, lo cual resulta pertinente en escenarios educativos mediados por tecnologías digitales, especialmente cuando se busca fortalecer prácticas inclusivas mediante el uso de herramientas accesibles, de acuerdo con Wertsch (2024), la acción mediada constituye el núcleo del aprendizaje, en tanto que los sujetos no interactúan directamente con la realidad, sino a través de herramientas culturales que configuran su pensamiento, de esta manera, la tecnología digital accesible se interpreta como un

mediador que posibilita nuevas formas de interacción pedagógica y construcción de conocimiento en contextos educativos diversos.

Desde esta perspectiva, la teoría sociocultural de Vygotsky, retomada en estudios contemporáneos como el de Rahmatirad (2020), permite profundizar en la comprensión de los procesos de aprendizaje al establecer que el desarrollo cognitivo tiene su origen en la interacción social y se consolida mediante procesos de internalización, este planteamiento adquiere relevancia en la formación docente en contenidos digitales accesibles, en tanto que la apropiación de herramientas tecnológicas no se produce de manera aislada, sino en contextos de acompañamiento, colaboración y mediación pedagógica, en este sentido, la zona de desarrollo próximo se configura como una categoría analítica clave para interpretar el tránsito de los docentes desde niveles iniciales de competencia digital hacia niveles más avanzados de integración pedagógica de la tecnología, lo que implica reconocer la importancia del andamiaje formativo y de las interacciones sociales en la transformación de la práctica docente.

El socio constructivismo, además, concibe el aprendizaje como un proceso activo de construcción de significados a partir de los saberes previos, en interacción con el contexto y con otros sujetos, lo cual se encuentra en consonancia con los planteamientos de Marginson y Dang (2019), quienes destacan que el conocimiento se configura en prácticas sociales situadas, este enfoque resulta especialmente pertinente para la investigación, en tanto que la estrategia formativa propuesta se orienta a docentes que poseen experiencias previas diversas en el uso de tecnologías, lo que exige diseñar procesos de capacitación contextualizados que reconozcan dichas experiencias y promuevan la construcción colectiva de nuevos saberes, en esta línea, la formación en contenidos digitales accesibles se concibe como un proceso situado que responde a las condiciones institucionales, culturales y pedagógicas de la media técnica, garantizando así su pertinencia y potencial transformador en coherencia con el enfoque propositivo adoptado en la investigación.

En articulación con el socio constructivismo, el aprendizaje colaborativo se incorpora como una dimensión operativa que permite comprender cómo el conocimiento se construye socialmente mediante procesos de interacción, diálogo y negociación, tal como lo plantean Roselli et al. (2022), quienes evidencian que la colaboración favorece el desarrollo de habilidades cognitivas, la autonomía y la capacidad crítica, en el contexto de la formación docente, este

enfoque resulta fundamental para el diseño de estrategias que promuevan la reflexión colectiva sobre la práctica pedagógica, el intercambio de experiencias y la construcción conjunta de soluciones didácticas inclusivas, de este modo, la capacitación en contenidos digitales accesibles trasciende la transmisión de conocimientos técnicos para configurarse como un espacio de co-construcción de saber pedagógico orientado a la inclusión.

De manera complementaria, el constructivismo como teoría del aprendizaje aporta elementos para comprender los procesos cognitivos individuales implicados en la construcción del conocimiento, en este sentido, Figueroa (2019) plantea que el aprendizaje es una actividad mental mediante la cual el sujeto organiza, interpreta y resignifica la información a partir de sus experiencias, lo que implica que el conocimiento no se adquiere de forma pasiva, sino que se construye activamente, este planteamiento resulta coherente con la intención de la investigación de promover procesos formativos que permitan a los docentes reflexionar sobre su práctica, reinterpretar el uso de las tecnologías y desarrollar competencias para la creación de contenidos digitales accesibles, en consecuencia, la formación propuesta no solo busca el dominio técnico de herramientas, sino la transformación de los esquemas cognitivos y pedagógicos que orientan la acción docente.

La integración de estas perspectivas teóricas permite consolidar un marco explicativo que articula la dimensión social del aprendizaje con los procesos cognitivos individuales, generando una comprensión integral del fenómeno de estudio, esta articulación se fortalece al vincularse con enfoques contemporáneos como el Diseño Universal para el Aprendizaje, que reconoce la diversidad de los estudiantes y promueve múltiples formas de representación, acción y participación (CAST, 2018), así como con el marco DigCompEdu, que establece referentes para la competencia digital docente y facilita la evaluación de procesos formativos en contextos educativos reales (Redecker, 2017), de este modo, el marco teórico no se limita a describir teorías, sino que construye una perspectiva coherente que orienta la investigación, sustenta la propuesta de intervención y permite comprender la realidad educativa desde una mirada crítica, contextualizada y orientada a la transformación social.

2.3. Marco Conceptual.

2.3.1 Contenidos Digitales Accesibles

El apartado contenidos digitales examina la convergencia del socioconstructivismo, la accesibilidad digital y las herramientas tecnológicas en la educación actual al destacarla importancia de la formación de docentes en contenidos digitales accesibles para promover la inclusión en el aula, donde Seale (2022) propone un modelo contextualizado para el e-learning accesible, basado en legislaciones, guías y estándares universales, es así que se analizan los requisitos de accesibilidad según las pautas del W3C y la WAI; al proporciona un marco para la creación y evaluación de materiales educativos accesibles

2.3.1.1 Socio constructivismo en la formación de contenidos digitales accesibles

Pensar en la formación de docentes en contenidos digitales accesibles para las prácticas de aula a través de herramientas ofimática como elemento de construcción de conocimiento transversal a diferentes disciplinas, gracias a un espacio incluyente, usable y facilitando acceso a todas las personas; incluso a aquellas que posean alguna discapacidad física, dando valor al concepto de accesibilidad desde todas sus miradas. (Kelly, Lewthwaite, & Sloan, 2019).

Se consolida como una forma sistemática para crear un espacio para el mundo, participativo, de construcción permanente, interactivo, innovador, fortaleciendo conocimiento, aplicando tecnología de avanzada e incluyente desde la construcción socio constructivista y desde el saber previo. (Rahmatirad, 2020).

Lo digital potencia la inclusión, como acto democrático en la sociedad digital, donde los saberes previos aportan a la construcción de conocimiento colegiado, al motivar el estudio con criterio científico – académico, se desarrolla un proceso estructurado con miras al funcionamiento real, estratégico, colaborativo, investigativo, accesible e incluyente; con múltiples colaboradores a través de una estrategia pedagógica; con transferencia de conocimiento aplicado, como elemento innovador, donde se trasciende el concepto inicial de formación y se llega a la sociedad red que Castells (2023) propone, proporcionando un espacio para la sociedad virtual, semántico y participativo.

2.3.1.2 E- learning accesible

Seale (2022) desarrolla un modelo contextualizado para la comprensión y puesta en práctica del e-learning accesible en la educación superior, estructurado a partir de tres fundamentos centrales: la legislación, las directrices orientadoras y los estándares de carácter universal. A su vez, esta propuesta se articula con siete mediadores que amplían el análisis de la accesibilidad al incorporar categorías vinculadas con la discapacidad, la accesibilidad, la inclusión y la segregación, las responsabilidades institucionales y pedagógicas, la comunidad, el trabajo colaborativo y la autonomía. En este marco, el e-learning accesible se entiende como una construcción compleja que trasciende la dimensión técnica, pues involucra decisiones normativas, organizativas y educativas orientadas a garantizar condiciones más justas de participación y aprendizaje para todos los estudiantes.

2.3.1.3 Accesibilidad de contenidos

La accesibilidad de los contenidos y de las interfaces de usuario puede evaluarse a partir de los criterios establecidos en las *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*, formuladas por el *World Wide Web Consortium* (W3C, 2008). El carácter universal de estas directrices se reafirmó con su adopción como estándar internacional ISO/IEC 40500 (ISO, 2012). Las WCAG 2.0 agrupan doce pautas y múltiples criterios de conformidad para la accesibilidad del contenido web, organizados en torno a cuatro principios fundamentales: perceptible, operable, comprensible y robusto. Estos principios establecen las condiciones necesarias para que un contenido pueda ser utilizado de manera accesible y continúe siéndolo aun cuando evolucionen las tecnologías, las aplicaciones de usuario y los entornos digitales, incluidos los contextos ofimáticos y los procesos mediados por TIC.

De manera complementaria, la Iniciativa de Accesibilidad Web del W3C ofrece un conjunto de guías que amplían el marco de referencia para la accesibilidad digital. Entre ellas se encuentran las WCAG, orientadas a los requisitos de accesibilidad de los contenidos de páginas web, documentos electrónicos e interfaces de usuario (W3C, 2008), las ATAG, centradas en la accesibilidad de herramientas de autor, como los editores de texto (W3C, 2008), las UAAG, dirigidas a herramientas auxiliares y agentes de usuario, como navegadores web y reproductores de video (W3C, 2012e), y las WAI-ARIA, enfocadas en la accesibilidad de contenidos dinámicos

y de interfaces web enriquecidas mediante widgets, complementos o aplicaciones multimedia desarrolladas con tecnologías como Ajax, HTML5, JavaScript, Flash o Silverlight (W3C, 2011a). Estas últimas se orientan principalmente al trabajo de desarrollo de software.

2.3.2 Herramientas Ofimáticas

Se aborda dos aspectos en el contexto educativo y laboral: la ofimática y el perfil del docente tecnopedagógico con integración en las TIC, al explorar el concepto de ofimática, que se define como la aplicación de la tecnología informática y de la comunicación a tareas de oficina menos estructuradas, que según Zisman (1978 citado por Kürten, 2022), la automatización de oficinas tiene como objetivo mejorar la productividad de la fuerza laboral mediante el uso de computadoras y sistemas de información, así como se analiza el perfil del docente tecnopedagógico, considerando los parámetros específicos que caracterizan su desempeño, que en palabras de Tedesco (2019), estos perfiles incluyen actitudes, habilidades comunicativas, conocimientos pedagógicos y tecnológicos, relaciones interpersonales y actitudes; asimismo, Tezanos (2016 citado por Tedesco, 2019) destaca la importancia de considerar las condiciones específicas del contexto del maestro, lo cual impacta tanto su desempeño laboral como la calidad educativa en general y se proporciona una visión de la importancia de las herramientas ofimáticas en diferentes ámbitos, así como del perfil requerido para su utilización en la enseñanza y el aprendizaje.

2.3.2.1 Ofimática.

La ofimática o en inglés *Office automation*, como se describe en sus inicios: La automatización de oficinas se refiere a la aplicación de computadoras a tareas de oficina bien estructuradas y de gran volumen, como el procesamiento de nóminas, cuentas por pagar, compras, etc. En su actual reencarnación, la automatización de oficinas se refiere a la aplicación de la tecnología informática, tecnología de la comunicación, ciencias de los sistemas y ciencias del comportamiento para la gran mayoría de las funciones menos estructuradas de oficina que no han estado sujetas a la tecnología tradicional de procesamiento de datos. En ambos casos, sin embargo, el objetivo de la automatización de oficinas es mejorar la productividad de nuestra fuerza laboral de cuello blanco. (Zisman, 1978 citado por Kürten, 2022).

2.3.2.2 Perfil del docente tecnopedagógico con integración pedagógica TIC

Los perfiles del docente, según Tedesco (2019), se tienen en cuenta como parámetros específicos que caracterizan y pueden hacer de su desempeño una misión loable bajo criterios particulares y respondiendo a determinados elementos, como son: actitudes, habilidades comunicativas, conocimientos pedagógicos y tecnológicos, relaciones interpersonales y actitudes. Así como lo plantea Tezanos (2016) (citado por Tedesco, 2019), las cualidades del maestro atienden a la idiosincrasia de su contexto, lo cual impacta su desempeño laboral y al unísono la calidad educativa, visibilizando sus condiciones específicas, académicas, culturales y profesionales.

2.3.3 Práctica de Aula

Este apartado proporciona una visión de la práctica docente en el contexto de la educación digital y la sociedad del conocimiento, al presentar como se pretende desarrollar competencias tecnológicas y promover la innovación en la enseñanza y el aprendizaje; se aborda el análisis conceptual de competencias digitales en los docentes, con autores como Fainholc (2022), Cabero (2016) y el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016) que destacan la importancia de que los docentes desarrollen competencias tecnológicas para brindar una formación integral y fortalecer su desempeño profesional en el entorno digital.

Se examina la formación en el rol del docente y el uso pedagógico de las TIC, que en palabras de Jiménez, González y Gisbert (2019) señalan la importancia de que los docentes fortalezcan los procesos cognitivos esenciales para el aprendizaje significativo, mediante la aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje reflexivas, críticas y creativas, así como el papel de la tecnología en la Educación 4.0 que Dussel (2015), Cabero-Almenara (2022) y Brun (2015 citado por Silva-Quiroz, 2020) destacan la necesidad de promover la innovación en el ámbito educativo para potenciar las competencias tecnológicas del siglo XXI y preparar a los estudiantes para los desafíos del futuro.

2.3.3.1 Análisis conceptual de competencias digitales en los Docentes

Las competencias tecnológicas se desarrollan en la aplicación de los saberes, que se poseen en lo pertinente al entorno digital, donde el docente combina la formación educativa y la

destreza adquirida mediada por un espacio rico en contenido e interactividad, con la pretensión de brindar una formación integral, a través de un ejercicio pleno de su desempeño digital, para el fortalecimiento de un mejor ser humano y un excelente profesional con habilidad para desempeñarse exitosamente en el escenario mundial (Fainholc, 2022). (Cabero, 2016). (MEN, 2016).

2.3.3.2 Formación en el rol del docente y el uso pedagógico en las TIC

En la función que desempeña el docente contemporáneo, su formación se orienta al fortalecimiento de procesos cognitivos fundamentales para promover aprendizajes significativos, así como al desarrollo de un interés sostenido por la revisión de referentes pedagógicos y didácticos susceptibles de proyectarse en los distintos escenarios educativos. Esta preparación favorece, además, una planeación académica más rigurosa de las asignaturas que orienta (Jiménez, González y Gisbert, 2019). En ese marco, el docente selecciona y pone en práctica estrategias de enseñanza y aprendizaje articuladas con los procesos cognitivos que busca potenciar en sus estudiantes, con el propósito de propiciar un pensamiento y una acción de carácter reflexivo, crítico y creativo, entendidos como bases para aplicar de manera pertinente los conceptos necesarios en la construcción y reconstrucción del currículo.

2.3.3.3 La Tecnología en la Educación 4.0

En el panorama educativo contemporáneo, la innovación se configura como un componente decisivo de la revolución 4.0, dado que posibilita la incorporación progresiva de nuevas tecnologías y favorece la transformación de los procesos formativos. En este escenario, las universidades y los centros de investigación científica y tecnológica asumen una responsabilidad estratégica, al estar llamados a consolidar entornos que impulsen la innovación mediante proyectos educativos renovadores y programas orientados al desarrollo de perfiles acordes con las exigencias del contexto 4.0. Desde esta perspectiva, la educación no solo acompaña la transición tecnológica, sino que también fortalece competencias y habilidades propias del siglo XXI, en especial aquellas asociadas con la creatividad, el pensamiento crítico, la reflexión y la resolución compleja de problemas, capacidades que conservan un carácter distintivamente humano frente a los sistemas automatizados (Cabero-Almenara, 2022; Dussel, 2015; Brun, 2015, como se citó en Silva-Quiroz, 2020).

2.3.4 Metodología de Formación

La formación docente en el contexto de la educación digital, ha destacado la importancia de adquirir competencias pedagógicas y habilidades en el uso de las TIC para mejorar la calidad educativa y el rendimiento académico de los estudiantes, por ello se examina la fundamentación pedagógica, que busca clarificar conceptos y estrategias para una intervención efectiva en el aula que fomente la calidad educativa, en armonía con los textos de Tezanos (2016, 2019) se destaca la importancia de la pedagogía como base fundamental de la educación y su papel en la consecución de objetivos pedagógicos, sumado a ello la formación docente en relación con el nuevo rol que desempeñan en el escenario educativo actual, como lo mencionan Asencio (2019), Cabero y Barroso (2019) desde la necesidad de que los docentes adquieran competencias pedagógicas y habilidades en el manejo de recursos educativos digitales para interactuar de manera efectiva con los estudiantes nativos digitales.

Se aborda el análisis conceptual de la usabilidad pedagógica de las TIC, donde se enfatiza la importancia de una formación eficiente y eficaz en el uso de las TIC para integrarlas de manera asertiva en el currículo escolar, como describe Brun (2014), Durán, López, Martínez y Flores (2019) al destacar la necesidad de preparar a los docentes en el uso pedagógico de las TIC para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, se exploran los elementos y dimensiones digitales para la usabilidad pedagógica de las TIC, resaltando la importancia de fomentar la creatividad y la innovación en el docente para potenciar la práctica pedagógica y promover la excelencia educativa, que Durán, López y Flores (2019) subrayan la necesidad de trabajar en el desarrollo de competencias TIC en el docente para crear entornos educativos enriquecidos con herramientas tecnológicas.

2.3.4.1 Fundamentación pedagógica

La línea pedagógica que orienta la clarificación de conceptos indispensables para lograr intervenciones eficaces en el aula y promover la calidad educativa incorpora categorías fundamentales como educación, didáctica, aprendizaje, estándares, competencias, indicadores, lectura y escritura (Tezanos, 2016). Este marco permite comprender con mayor precisión los fundamentos que sostienen la acción educativa y la manera en que dichos componentes se

articulan en la práctica formativa. En esa misma dirección, también se hace explícita la metodología pedagógica que respalda el desarrollo del proceso de enseñanza.

Dentro de este planteamiento, la pedagogía adquiere un lugar estructurante en el proyecto, debido a que media el sentido, la orientación y la efectividad de las prácticas de aula, haciendo posible el cumplimiento de los objetivos propuestos. Desde esta comprensión, la pedagogía se asume como fundamento de la educación, no solo porque aporta criterios para interpretar sus problemas, sino porque ofrece rutas para intervenirlos de manera pertinente. Por ello, su ejercicio riguroso se vincula de manera directa con el mejoramiento de la práctica educativa y con la búsqueda de mayores niveles de calidad en los procesos formativos (Tezanos, 2019).

2.3.4.2 Formación Docente

La formación del docente gira en lo pertinente al nuevo rol que el escenario mundial le ha asignado como guía que acompaña procesos y facilita aprendizajes, en los cuales debe prepararse para enfrentar unos nativos digitales, que viven inmersos en las tecnologías de la información y la comunicación. Así, esperan interactuar en espacios educativos interactivos, para lo cual, se deben ejercitar competencias pedagógicas y manejo de los recursos educativos digitales (Asencio, 2019) (Cabero y Barroso, 2019).

2.3.5 Análisis conceptual de la Usabilidad pedagógica de las TIC

Los docentes buscan formación eficiente y eficaz en lo pertinente al universo TIC, a través de capacitaciones tecnológicas y didácticas para integrarlas a su currículo y usarlas de forma asertiva al interior de sus prácticas educativas (Brun, 2014); lo que significa que, al prepararse en esta galaxia mediática, el maestro genera procesos innovadores de enseñanza a través de la contribución de las tecnologías de la información y la comunicación, impactando al interior de su quehacer educativo. Igualmente, se precisa indagar y construir el uso pedagógico de cada recurso tecnológico, para canalizar acciones que posibiliten integrar las TIC en favor del rendimiento académico (Durán, López, Martínez & Flores, 2019).

2.3.5.1 Conceptualización de Usabilidad pedagógica en las TIC

Los gobiernos de todo el mundo han destinado políticas y recursos para responder a las necesidades de formar a los docentes en el uso de las TIC, en la construcción de secuencias didácticas en contexto, pertinentes a las necesidades específicas de los estudiantes (Dussel, 2015 citado por Moreno et ál., 2022).

2.3.5.2 Elementos y dimensiones digitales para la usabilidad pedagógica TIC

Se hace indispensable fomentar en el docente la creatividad y la innovación para propiciar escenarios educativos estables, autónomos, enriquecidos de herramientas y recursos tecnológicos, desde una óptica crítica para potenciar la práctica pedagógica y abrir caminos hacia la excelencia educativa. Para lograr lo anterior, se trabajan en las dimensiones de una competencia TIC. (Durán, López y Flores, 2019).

El cierre de este capítulo se presenta una recopilación teórica como base conceptual para la investigación desde el fenómeno investigativo, explorando la convergencia del socioconstructivismo, la accesibilidad digital, las herramientas ofimáticas, la práctica de aula y la metodología de formación en el contexto educativo, la revisión de estudios tiene como objetivo presentar los pilares teóricos - empíricos, al profundizar en sus dimensiones sociales, teóricas y pedagógicas; es así que, desde la perspectiva del socioconstructivismo, se concibe el aprendizaje como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de saberes previos, este capítulo proporciona un marco teórico que sustenta la investigación propuesta, al abarcar aspectos de la pedagogía y la tecnología en el contexto educativo.

2.4. Marco Contextual.

La Institución Educativa de María, situada en el municipio de Yarumal, Antioquia, representa un escenario escolar de carácter oficial que atiende a más de 4.000 estudiantes distribuidos en 11 sedes urbanas y rurales, con una planta docente compuesta por 200 maestros, de los cuales 150 imparten clase en los grados novenos y en la media técnica, muchos de ellos vinculados en condición provisional y con una heterogeneidad formativa en competencias

tecnológicas y pedagógicas que incide directamente en la calidad del servicio educativo (PEI, 2017). A pesar de contar con infraestructura significativa —dos salas de sistemas, televisores en cada aula, un Punto Vive Digital y dotación individual de equipos portátiles otorgados por el Ministerio de Educación Nacional desde el año 2017— se ha evidenciado un uso limitado, poco articulado y descontextualizado de las TIC como mediadoras del aprendizaje, especialmente por parte de los docentes vinculados bajo el régimen estatutario 2277, quienes suelen manifestar resistencia a los cambios metodológicos y a la integración tecnológica en el aula (MEN, 2016).

Esta situación cobra particular relevancia en la media técnica, donde los estudiantes deben cursar asignaturas virtuales en alianza con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la Universidad Católica del Norte, además de participar en el proyecto de consejería vocacional, el cual demanda una mediación didáctica robusta en entornos digitales, lo que genera tensiones cuando los docentes carecen de formación suficiente para planear, implementar y evaluar procesos de enseñanza mediados por TIC (Cabero y Barroso, 2016). En ese contexto, el fenómeno de desuso o uso inadecuado de recursos educativos digitales se manifiesta en prácticas tradicionales centradas en el tablero y la tiza, en la escasa planeación didáctica con tecnologías y en la ausencia de criterios pedagógicos claros para la selección e integración de herramientas tecnológicas (Durán, López, Martínez y Flores, 2017), lo cual se traduce en ambientes de aprendizaje rígidos, poco atractivos y desconectados de los intereses y hábitos mediáticos de los estudiantes.

El presente estudio se inscribe, por tanto, en una línea de acción que asume el contexto institucional no como una variable neutra, sino como una realidad vivida que configura sentidos, prácticas y resistencias, de ahí que la comprensión del fenómeno no se aborde como una mera falta de habilidades técnicas, sino como una manifestación de tensiones estructurales entre política educativa, condiciones escolares y experiencia docente, que requieren ser abordadas desde procesos de formación reflexivos, sostenidos y evaluables en condiciones reales, bajo una perspectiva transformadora alineada con el enfoque propositivo adoptado (Van der Maren, 1996). La institución cuenta con un modelo pedagógico integrado que dinamiza la tarea docente y se fortalece con modelos flexibles, los cuales enmarcan la gestión académica y pedagógica. La Institución Educativa de María ha sido reconocida por varios méritos, entre los cuales se destacan:

En 2010, recibió el premio a la “Excelencia Institucional ‘Educación para Todos’” por parte de la Gobernación de Antioquia, otorgado el 19 de mayo de 2010 mediante la resolución número 0093801 de 2010; en 2013, fue premiada en la categoría de Mejoramiento Oficial por la propuesta “Emprendimiento y virtualidad motores de calidad en la Media Técnica: Expotécnica y Consejería Vocacional”; en 2015, fue reconocida por la Expotécnica como Experiencia Significativa, representada por Beatriz Elena Giraldo Tobón; también en 2015, recibió el premio de Estudiante más Destacado en el programa "Antioquia la más Educada", representado por Luis Miguel Restrepo Giraldo con el Proyecto Padres Digitales; en 2017, obtuvo el Premio de Calidad Educativa a nivel departamental.

2.5. Marco Legal y Normativo.

En este marco se exploran y presentan las leyes, reglamentos, estándares y políticas relevantes que influyen en el ámbito de estudio, desde perspectivas orientadora se examinan las normativas vigentes que impactan en el campo de la capacitación docente, competencias digitales, la pedagogía y la tecnología, desde las visiones nacionales e internacionales.

En el plano internacional, el derecho a la educación se reconoce como un derecho humano fundamental desde la Declaración Universal de los Derechos Humanos, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1948, cuyo artículo 26 establece que toda persona tiene derecho a la educación, situando este principio como fundamento de las obligaciones estatales en materia de acceso, gratuidad y orientación formativa (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1948). Esta base se complementa con la Convención relativa a la Lucha contra las Discriminaciones en la Esfera de la Enseñanza, adoptada por la UNESCO en 1960, instrumento que prohíbe toda forma de discriminación en educación y exige a los Estados avanzar hacia la igualdad de oportunidades y de trato en los distintos niveles del sistema educativo (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 1960). A su vez, la Convención sobre los Derechos del Niño reafirma la obligación de los Estados de garantizar el ejercicio efectivo de los derechos educativos de niños, niñas y adolescentes, articulando protección, participación y acceso en condiciones de dignidad y desarrollo integral (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1989).

Este marco se fortalece con la Declaración de Incheon: Educación 2030, adoptada en 2015 durante el Foro Mundial sobre la Educación, la cual consolidó un compromiso global con una educación inclusiva, equitativa y de calidad, así como con el aprendizaje a lo largo de la vida para todas las personas, en estrecha relación con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (UNESCO, 2015). Desde esta perspectiva, el enfoque internacional no se limita al acceso escolar, sino que integra calidad, inclusión, permanencia, participación y justicia educativa como dimensiones sustantivas del derecho a la educación. En consecuencia, la formación docente en competencias digitales y en producción de contenidos accesibles se inserta en un horizonte normativo que exige responder a la diversidad del estudiantado mediante estrategias pedagógicas, tecnológicas y curriculares capaces de reducir barreras y ampliar oportunidades reales de aprendizaje (UNESCO, 2015; Asamblea General de las Naciones Unidas, 1989).

En materia de accesibilidad digital, los referentes internacionales más relevantes provienen de la Iniciativa de Accesibilidad Web del *World Wide Web Consortium*, entidad que ha desarrollado estándares técnicos destinados a garantizar que los entornos y recursos digitales sean utilizables por personas con diversas condiciones funcionales. Entre ellos, las *Web Content Accessibility Guidelines* establecen criterios para que los contenidos web sean perceptibles, operables, comprensibles y robustos, principios que estructuran la accesibilidad del contenido digital y orientan tanto el diseño como la evaluación de páginas web y documentos electrónicos (World Wide Web Consortium [W3C], 2008). Estas pautas adquirieron mayor legitimidad internacional al ser publicadas como estándar ISO/IEC 40500, lo que consolidó su función como referente técnico para la inclusión digital en contextos educativos, laborales e institucionales (*International Organization for Standardization [ISO]*, 2012).

De manera complementaria, las *Authoring Tool Accessibility Guidelines* regulan la accesibilidad de las herramientas de autor, con el propósito de asegurar que los programas y plataformas empleados para crear contenidos digitales puedan ser utilizados también por personas con discapacidad y, al mismo tiempo, favorezcan la generación de materiales accesibles desde su origen (W3C, 2015). En un sentido convergente, las *User Agent Accessibility Guidelines* fijan orientaciones para navegadores, reproductores multimedia y otros agentes de usuario, de modo que las tecnologías empleadas para acceder a contenidos digitales no reproduzcan barreras de uso o interacción (W3C, 2012). A ello se suman las especificaciones WAI-ARIA, concebidas para

mejorar la accesibilidad de contenidos dinámicos e interfaces enriquecidas, especialmente en aplicaciones web avanzadas que demandan componentes interactivos complejos (W3C, 2023).

La pertinencia de este corpus normativo y técnico para la presente investigación radica en que sitúa la accesibilidad digital como una exigencia estructural y no como una adaptación marginal, lo cual resulta especialmente significativo en procesos de formación docente mediados por herramientas digitales ofimáticas. Desde esta comprensión, la capacitación en producción de contenidos accesibles no responde únicamente a una actualización instrumental, sino a una responsabilidad pedagógica alineada con estándares internacionales de derechos humanos, no discriminación, inclusión educativa y accesibilidad tecnológica. Por tanto, el contexto internacional ofrece un soporte normativo y técnico consistente para sustentar la necesidad de fortalecer las competencias docentes en el diseño y uso de recursos digitales accesibles, en correspondencia con los principios contemporáneos de equidad educativa y participación plena en entornos digitales.

En el ámbito colombiano, el derecho a la educación y el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación se encuentran articulados en la Constitución Política de Colombia, la cual establece que la educación es un derecho fundamental y un servicio público con función social orientado al acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y los demás bienes y valores de la cultura (Asamblea Nacional Constituyente, 1991, arts. 67 y 70), de igual manera, reconoce el espectro electromagnético como un bien público y garantiza el derecho a informar y recibir información veraz e imparcial, configurando un marco constitucional que vincula educación, comunicación y tecnología como dimensiones interdependientes del desarrollo social (Asamblea Nacional Constituyente, 1991, arts. 75–77), esta base normativa posiciona las TIC como un medio estratégico para la reducción de brechas sociales, económicas y digitales, en coherencia con los principios de equidad e inclusión que orientan el sistema educativo colombiano

En correspondencia con este marco constitucional, la Ley 115 de 1994 define los fines de la educación, entre los cuales se destaca la formación en el uso crítico y reflexivo del conocimiento científico y tecnológico, así como la capacidad para incorporar avances tecnológicos que contribuyan al desarrollo del país (Congreso de la República de Colombia, 1994), este principio se amplía con la Ley 1341 de 2009, que establece el marco general para el desarrollo del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones, promoviendo el acceso, uso y apropiación de las TIC bajo criterios de eficiencia, competencia y protección de los derechos de los usuarios

(Congreso de la República de Colombia, 2009), en la misma línea, la Ley 1978 de 2019 fortalece la modernización del sector TIC y su integración con procesos educativos y de innovación (Congreso de la República de Colombia, 2019), lo cual evidencia una evolución normativa orientada a consolidar la transformación digital como componente estructural del desarrollo educativo

En el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación, la Ley 1286 de 2009 redefine el sistema nacional en esta materia, fortaleciendo la institucionalidad científica y promoviendo un modelo productivo basado en el conocimiento, lo que incide directamente en los procesos educativos al posicionar la investigación como eje transversal de la formación (Congreso de la República de Colombia, 2009a), de manera complementaria, la Ley 1581 de 2012 regula la protección de datos personales, estableciendo garantías para el tratamiento de la información en entornos digitales, aspecto fundamental en contextos educativos mediados por tecnologías (Congreso de la República de Colombia, 2012), estas disposiciones evidencian la necesidad de una formación docente que no solo incorpore herramientas tecnológicas, sino que comprenda sus implicaciones éticas, legales y pedagógicas

El desarrollo reglamentario de estas disposiciones se consolida en el Decreto 1075 de 2015, que compila la normativa del sector educativo y establece lineamientos para la implementación de políticas públicas, integrando el uso de las TIC como componente transversal del sistema educativo (Ministerio de Educación Nacional, 2015), a su vez, el Decreto 1421 de 2017 regula la atención educativa a la población con discapacidad, introduciendo el concepto de ajustes razonables y enfatizando la necesidad de eliminar barreras para el aprendizaje y la participación, lo cual otorga un fundamento normativo directo a la accesibilidad digital en el contexto educativo (Ministerio de Educación Nacional, 2017), en esta misma dirección, el Decreto 2647 de 1984 reconoce la innovación educativa como un proceso orientado a la transformación de las prácticas pedagógicas mediante la incorporación de nuevas metodologías y tecnologías (Ministerio de Educación Nacional, 1984), lo que refuerza la pertinencia de estrategias formativas centradas en el uso pedagógico de herramientas digitales

En el ámbito de la política pública, los documentos CONPES constituyen referentes estratégicos para el desarrollo digital del país, el CONPES 3670 de 2010 establece lineamientos para la masificación del acceso a las TIC y su aprovechamiento en diferentes sectores, incluyendo

la educación, promoviendo la articulación interinstitucional para fortalecer la competitividad y la innovación (Departamento Nacional de Planeación, 2010), mientras que el CONPES 3527 de 2016 plantea estrategias para la formación en competencias digitales, orientadas a garantizar que la población colombiana adquiera habilidades para el uso efectivo de las tecnologías (Departamento Nacional de Planeación, 2016), estos documentos evidencian una apuesta estatal por la alfabetización digital y la inclusión tecnológica como condiciones para el desarrollo social

De manera complementaria, el Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026 establece como uno de sus ejes estratégicos la incorporación de las TIC en los procesos educativos, promoviendo la innovación pedagógica, el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica y el desarrollo de competencias digitales en docentes y estudiantes (Ministerio de Educación Nacional, 2018), en esta misma línea, la Guía No. 30: Orientaciones generales para la educación en tecnología plantea la necesidad de garantizar el acceso equitativo a las tecnologías y de fomentar su uso pedagógico para el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas (Ministerio de Educación Nacional, 2016), estos lineamientos se articulan con iniciativas como el Plan Nacional de TIC, orientado a la conectividad, la inclusión digital y la reducción de brechas sociales

La articulación de este entramado normativo permite evidenciar que la formación docente en contenidos digitales accesibles no constituye una acción aislada, sino una respuesta coherente a un marco jurídico que promueve la inclusión, la equidad y el uso pedagógico de la tecnología, en consecuencia, la investigación se sustenta en un contexto normativo que exige la cualificación del profesorado en competencias digitales y en el diseño de recursos accesibles, como condición para garantizar el derecho a la educación en entornos mediados por tecnologías, lo que refuerza la pertinencia y necesidad de la propuesta formativa planteada

El capítulo del marco teórico concluye con un análisis que sienta las bases conceptuales para la investigación que, en este contexto, se profundiza en los postulados del socioconstructivismo, la accesibilidad digital, el uso de herramientas ofimáticas, las prácticas en el aula y las metodologías de formación en el ámbito educativo, donde la revisión bibliográfica se ha orientado a fortalecer los fundamentos teóricos del estudio, al profundizar en las dimensiones sociales, teóricas y pedagógicas.

Es de destacar la relevancia del enfoque socioconstructivista como eje central, con el propósito de consolidar los aspectos teóricos mediante un análisis detallado de las variables investigativas, tanto dependiente como independiente para fundamentar esta propuesta, que ha llevado a cabo un rastreo y examen de la literatura académica, incluyendo estudios empíricos y teóricos de autores relevantes tanto a nivel nacional como internacional, revisión, organizada y estructurada, respalda la relación planteada entre la capacitación en herramientas digitales y el desempeño tecnológico docente, proporcionando además un marco normativo para el desarrollo del estudio que impacta su propósito.

CAPÍTULO III. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.

El siguiente capítulo aborda el método de esta investigación, que adopta un enfoque cuantitativo con un alcance comparativo, el diseño pre-experimental, llevado a cabo en un momento de estudio transversal, tiene como objetivo evaluar el impacto de la capacitación en herramientas digitales ofimáticas sobre el desempeño tecnológico de los docentes de la media técnica en la I.E. de María en Yarumal, Colombia. Se detalla los objetivos de la investigación, define la población estudiada y describe el proceso de selección de la muestra, además de contextualizar el escenario donde se realizó el estudio, al presentar los instrumentos de recolección de información, destacando su validación y confiabilidad; también se explica el procedimiento metodológico para la intervención y el análisis de los datos recolectados, asegurando el cumplimiento de los objetivos planteados, se subrayan las consideraciones éticas adoptadas para garantizar la confidencialidad y anonimato de la información proporcionada por los participantes.

3.1. Cuadro Operacionalización de variables.

Tabla 1*Operacionalización de Variables*

Operacionalización de Variables						
Tema: Estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles, mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, para el fortalecimiento de la percepción del desempeño tecnopedagógico en el aula de los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María, Yarumal (Colombia), durante 2025.						
Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Hipótesis	Variables estudiadas	Dimensiones	Indicadores
¿Qué efecto tiene la estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles, mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, sobre la percepción del desempeño tecnopedagógico en el aula de los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María, en Yarumal (Colombia), durante 2025?	Proponer una estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles para contribuir a la mejora de la práctica docente inclusiva mediante el uso de herramientas ofimáticas de Microsoft 365, en los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María, en Yarumal (Colombia), durante 2025.	Objetivo específico 1: Identificar las brechas de formación en contenidos digitales accesibles mediados por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, mediante un diagnóstico de necesidades con línea base pretest, en los docentes de la media técnica de la I. E. de María (Yarumal, Colombia), durante 2025.	Hipótesis nula: Hipótesis nula (H0): No existen diferencias significativas entre las mediciones pretest y posttest en la percepción del desempeño tecnopedagógico en el aula de los docentes tras la capacitación en contenidos digitales accesibles mediada por Microsoft 365, durante 2025.	Variable independiente: Estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365.	Componente pedagógico de la formación en accesibilidad digital	Corresponde a la percepción de los contenidos con principios de accesibilidad digital educativa Integración de criterios de accesibilidad en los módulos formativos
			Hipótesis de investigación (H1): La estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles, mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, genera un incremento significativo en la percepción del desempeño		Componente tecnopedagógico de la formación docente	Articulación entre herramientas de Microsoft 365 y prácticas de enseñanza

tecnopedagógico en el aula de los docentes de la media técnica de la I. E. de María (Yarumal, Colombia), medido mediante comparación pretest–posttest con prueba de rangos con signo de Wilcoxon y estimación del tamaño del efecto, durante 2025	Orientación al uso pedagógico de herramientas digitales accesibles
Componente metodológico basado en el DUA	Coherencia de las actividades con principios del Diseño Universal para el Aprendizaje Diversificación de estrategias didácticas para atender la diversidad
	Valoración de la estrategia formativa
	Percepción de utilidad de la capacitación en la práctica docente Nivel de satisfacción con contenidos, metodología y recursos

Objetivo específico 2:
Diseñar la estrategia
formativa de
capacitación en
contenidos digitales
accesibles, a partir de los
resultados del
diagnóstico, precisando
módulos, actividades e
instrumentos alineados al
DUA y a Microsoft 365,
para los docentes de la
media técnica de la I. E.
de María (Yarumal,
Colombia), durante 2025.

Variable dependiente: Percepción del desempeño tecnopedagógico en el aula de los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María, Yarumal (Colombia).	Percepción de la competencia tecnopedagógica docente	Percepción de capacidad para integrar Microsoft 365 en la enseñanza
		Percepción de uso pedagógico de Word, Excel y PowerPoint
	Percepción de la accesibilidad digital en la práctica docente	Percepción de incorporación de criterios de accesibilidad en contenidos digitales
		Percepción de uso de herramientas de accesibilidad en Microsoft 365
	Percepción de aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje	Percepción de diseño de recursos educativos inclusivos
		Percepción de

		adaptación de materiales a diversas necesidades
	Percepción de la práctica docente inclusiva mediada por TIC	Percepción de uso de recursos digitales accesibles en el aula
Objetivo específico 3 Implementar la estrategia formativa y medir el desempeño tecnopedagógico y la integración de prácticas inclusivas posteriores a la capacitación, mediante posttest e indicadores de adopción, en los docentes de la media técnica de la I. E. de María (Yarumal, Colombia), durante 2025.		Percepción de mejora en la inclusión educativa mediante TIC
Objetivo específico 4: Analizar las diferencias pretest–posttest en la percepción del desempeño tecnopedagógico y en la incorporación de criterios de accesibilidad, empleando técnicas estadísticas apropiadas (prueba de rangos con signo de Wilcoxon y		

tamaño del efecto), en los docentes de la media técnica de la I. E. de María (Yarumal, Colombia), durante 2025.

3.2. Diseño metodológico.

El apartado delimita el diseño metodológico que orienta la evaluación del impacto de una estrategia formativa para contribuir a la mejora de la práctica docente inclusiva mediante el desarrollo de una capacitación en contenidos digitales accesibles, en los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María (Yarumal, Colombia), durante 2025; se adopta un enfoque cuantitativo con diseño preexperimental de un solo grupo y mediciones pretest–posttest, momento transversal y alcance comparativo, asegurando la congruencia entre problema, objetivos y medición (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista Lucio, 2018); el contraste inferencial se realiza con la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, adecuada cuando no se asume normalidad de las diferencias y se requiere robustez ante distribuciones desconocidas (Field, 2018); el procedimiento articula fases de diagnóstico, intervención y evaluación con instrumentos validados y estimaciones de consistencia interna, preservando criterios de calidad metodológica en contextos educativos reales (Cohen, Manion, & Morrison, 2011).

3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis.

El enfoque de la investigación es cuantitativo, en tanto se orienta a la medición objetiva de variables y al análisis estadístico de los datos con el propósito de establecer relaciones y efectos derivados de la intervención propuesta, en este caso, se busca evaluar el desempeño tecnológico de los docentes a partir de indicadores medibles antes y después de la implementación de la capacitación en herramientas digitales ofimáticas, lo cual permite generar evidencia empírica sobre los cambios producidos en la variable de estudio, de acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2018), el enfoque cuantitativo se caracteriza por la recolección de datos numéricos y su análisis mediante procedimientos estadísticos que facilitan la generalización de resultados y la comprobación de hipótesis en contextos específicos, en consecuencia, este enfoque resulta pertinente para la investigación, dado que posibilita determinar con precisión el impacto de la intervención formativa sobre el desempeño tecnológico docente.

El diseño de la investigación es pre-experimental, específicamente de un solo grupo con medición antes y después de la intervención, lo que implica la aplicación de un pretest y un

postest sin la inclusión de un grupo de control, este tipo de diseño se caracteriza por evaluar los efectos de una intervención en contextos reales donde no es viable implementar condiciones experimentales estrictas, permitiendo observar cambios en la variable dependiente a partir de la comparación de dos momentos de medición, según Hernández-Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2018), los estudios pre-experimentales constituyen una estrategia metodológica adecuada para valorar intervenciones iniciales y explorar relaciones causales en escenarios educativos, por lo cual su adopción en esta investigación responde a la necesidad de analizar el efecto de la capacitación en herramientas digitales ofimáticas sobre el desempeño tecnológico de los docentes en un contexto institucional específico.

El tipo de investigación es comparativo y de carácter propositivo, en la medida en que se centra en contrastar el desempeño tecnológico de los docentes en dos momentos distintos, antes y después de la intervención, con el fin de identificar diferencias atribuibles a la capacitación recibida, este tipo de estudios implica la medición de una misma variable en condiciones temporales diferenciadas para determinar cambios significativos, tal como lo plantean Hernández-Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2018), quienes señalan que los estudios comparativos permiten establecer variaciones en el comportamiento de las variables y valorar la efectividad de las intervenciones implementadas, adicionalmente, el carácter propositivo de la investigación se evidencia en la formulación de una estrategia formativa orientada a la mejora de la práctica docente, lo cual se articula con el enfoque aplicado del estudio y con su intención de generar transformaciones concretas en el contexto educativo abordado.

El momento del estudio es transversal, dado que la recolección de los datos se realiza en dos momentos específicos y delimitados en el tiempo, correspondientes al antes y después de la intervención, sin que medie un seguimiento longitudinal prolongado, esta característica permite obtener una visión puntual del impacto de la capacitación en un periodo determinado, facilitando la comparación directa entre los resultados del pretest y el postest, de acuerdo con Rodríguez y Mendivelso (2018), los estudios de corte transversal permiten analizar variables en un momento definido, siendo pertinentes cuando se busca evaluar efectos inmediatos de una intervención en contextos aplicados, en este sentido, la elección de este momento investigativo responde a la

necesidad de valorar de manera eficiente los cambios generados por la capacitación en herramientas digitales ofimáticas en el desempeño tecnológico docente.

El alcance de la investigación es comparativo, en tanto se orienta a identificar y analizar las diferencias en el desempeño tecnológico de los docentes derivadas de la intervención formativa, mediante la comparación de los resultados obtenidos en el pretest y el posttest, este alcance permite establecer la magnitud del cambio producido y determinar la efectividad de la capacitación en el contexto específico de la media técnica de la Institución Educativa de María en Yarumal, Colombia, respaldado por la literatura existente, que destaca la utilidad de los estudios comparativos, pre-experimentales y de corte transversal para evaluar intervenciones educativas en contextos reales donde no es posible controlar todas las variables (Hernández-Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2018; Creswell et al., 2007; Arksey & O'Malley, 2005), lo cual garantiza coherencia metodológica entre el diseño adoptado y los objetivos de la investigación.

3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos.

Se sustenta en métodos de obtención del conocimiento teórico que permiten fundamentar, explicar y estructurar el objeto de estudio a partir de relaciones conceptuales y categorías analíticas, en este sentido, se privilegian métodos como el analítico-sintético, que posibilita descomponer el fenómeno del desempeño tecnológico docente en sus componentes esenciales y posteriormente integrarlos en una comprensión global, así como el método hipotético-deductivo, que orienta la formulación de supuestos y su contrastación empírica mediante la medición de variables, adicionalmente, el enfoque de sistema permite comprender la capacitación en herramientas digitales ofimáticas como un proceso articulado que integra componentes pedagógicos, tecnológicos e institucionales, estos métodos, según Hernández-Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2018), constituyen la base para la construcción del conocimiento científico al permitir establecer relaciones entre variables y generar explicaciones sustentadas en evidencia, por lo cual su selección responde a la necesidad de garantizar rigor conceptual y coherencia en la fundamentación de la investigación.

En el nivel empírico, los métodos se orientan a la obtención directa de información a partir de la realidad observable, en correspondencia con el diseño de un solo grupo con pretest y

postest, se adopta la encuesta como método principal para la recolección de datos, en tanto permite medir de manera estructurada el desempeño tecnológico de los docentes antes y después de la intervención, este método se sustenta en la posibilidad de captar información cuantificable sobre percepciones, conocimientos y prácticas, lo cual resulta pertinente para evaluar el impacto de la capacitación propuesta, de acuerdo con Rodríguez y Mendivelso (2018), los métodos empíricos como la encuesta facilitan la obtención de datos sistemáticos en estudios de corte transversal, permitiendo establecer comparaciones entre distintos momentos de medición, en este sentido, la elección de este método responde a la necesidad de obtener evidencia empírica confiable que permita valorar los cambios generados por la intervención formativa en el contexto específico de la investigación.

Las técnicas de investigación se conciben como procedimientos operativos que permiten concretar la aplicación de los métodos seleccionados, en este caso, se emplean técnicas de encuesta estructurada mediante la aplicación de cuestionarios en dos momentos diferenciados, correspondientes al diagnóstico inicial o pretest y a la medición posterior o postest, estas técnicas permiten recoger información estandarizada que facilita la comparación de resultados y el análisis estadístico de las variables, según Hernández-Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2018), las técnicas cuantitativas como el cuestionario estructurado garantizan la consistencia en la recolección de datos y reducen la variabilidad asociada a la aplicación del instrumento, lo cual resulta fundamental en diseños pre-experimentales donde la medición precisa de los cambios constituye el eje central del análisis, en consecuencia, la utilización de estas técnicas responde a la necesidad de asegurar la validez y confiabilidad de la información recolectada.

En relación con los instrumentos, se emplean cuestionarios estructurados diseñados específicamente para medir el desempeño tecnológico docente en función de variables previamente operacionalizadas, estos instrumentos se aplican en formato de encuesta tanto en el pretest como en el postest, permitiendo captar información cuantitativa sobre el nivel de apropiación de herramientas digitales ofimáticas, el diseño de los cuestionarios responde a criterios de claridad, pertinencia y consistencia interna, garantizando que los ítems reflejen de manera adecuada las dimensiones del fenómeno estudiado, de acuerdo con Creswell et al. (2007), los instrumentos en investigaciones cuantitativas deben construirse de manera rigurosa para

asegurar la calidad de los datos y la posibilidad de realizar inferencias válidas, en este sentido, los cuestionarios utilizados en la investigación se constituyen en el medio concreto para la aplicación de las técnicas y métodos definidos.

La articulación entre métodos, técnicas e instrumentos evidencia una coherencia metodológica que permite abordar el objeto de estudio desde una perspectiva sistemática, en la cual los métodos teóricos orientan la comprensión del fenómeno, los métodos empíricos facilitan la obtención de datos y las técnicas e instrumentos concretan su aplicación en el contexto investigativo, esta integración responde a los principios de la investigación científica, en los que el conocimiento se construye a partir de la interacción entre teoría y evidencia empírica, tal como lo plantean Arksey y O'Malley (2005), quienes destacan la importancia de estructurar procesos metodológicos que permitan recoger, analizar e interpretar información de manera rigurosa, garantizando así la validez de los resultados y su contribución al campo educativo; desde la perspectiva del investigador, la selección de métodos, técnicas e instrumentos se fundamenta en la necesidad de evaluar de manera objetiva el impacto de la capacitación en herramientas digitales ofimáticas sobre el desempeño tecnológico docente, lo cual exige la utilización de procedimientos que permitan medir cambios de forma precisa y comparable, en este sentido, la elección de la encuesta y el cuestionario como instrumentos principales responde a su pertinencia para estudios cuantitativos de corte transversal y diseño pre-experimental, al tiempo que los métodos teóricos seleccionados permiten interpretar los resultados en función de las relaciones entre variables y del contexto educativo en el que se desarrolla la investigación, garantizando así una aproximación integral que articula fundamentación conceptual, obtención de datos y análisis de resultados en coherencia con los objetivos planteados

3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos.

Los instrumentos de obtención de datos se conciben como las formas operativas mediante las cuales se concreta la recolección de información en correspondencia con el enfoque cuantitativo, el diseño pre-experimental y el alcance comparativo adoptados en la investigación. En este sentido, su selección responde a la necesidad de medir, analizar y contrastar el desempeño tecnológico docente en relación con la implementación de una estrategia de capacitación en herramientas digitales ofimáticas accesibles. Desde esta perspectiva, los instrumentos se fundamentan en la delimitación temática centrada en la integración pedagógica

de tecnologías digitales, así como en la delimitación espacial y temporal correspondiente a los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María en Yarumal durante el año 2025. Esta articulación garantiza coherencia entre el objeto de estudio y los medios de medición, dado que los instrumentos permiten operacionalizar las variables y generar datos estructurados susceptibles de análisis comparativo. De acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2018), los instrumentos en investigaciones cuantitativas deben posibilitar la medición sistemática de variables y la comparación de resultados en distintos momentos del proceso investigativo, lo cual sustenta su pertinencia en el presente estudio.

En coherencia con lo anterior, se seleccionan instrumentos fundamentados en la técnica de encuesta y cuestionario estructurado, cuyo propósito es captar información cuantificable sobre el nivel de desempeño tecnológico docente antes y después de la intervención, así como identificar las necesidades formativas y valorar la percepción de los participantes frente al proceso de capacitación. En este marco, la encuesta diagnóstica tipo pretest permite establecer una línea base del desempeño tecnológico, el cuestionario de análisis de necesidades orienta la definición de contenidos formativos pertinentes, la encuesta tipo posttest posibilita medir los cambios derivados de la intervención y la encuesta de satisfacción permite valorar la calidad y pertinencia del proceso formativo. De manera complementaria, se incorpora una prueba de desempeño orientada a la valoración de habilidades prácticas en el uso de herramientas digitales ofimáticas, con el propósito de ampliar la comprensión del fenómeno desde la aplicación concreta de competencias en contextos pedagógicos. La evaluación de los resultados se realiza mediante el promedio de puntuaciones por ítem y su comparación entre los valores obtenidos en el pretest y el posttest, lo que permite identificar variaciones en el desempeño tecnológico docente. La validez de las encuestas fue asegurada mediante juicio de expertos en tecnología educativa y pedagogía, mientras que su confiabilidad se determinó a través del coeficiente Alfa de Cronbach con valores superiores a 0.80, según se presenta en el Anexo I (Hernández-Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2018).

Desde la perspectiva operativa, los instrumentos se implementan mediante recursos digitales que facilitan la recolección sistemática de la información y garantizan condiciones homogéneas de aplicación para todos los participantes. Esta decisión metodológica responde a la naturaleza del objeto de estudio, centrado en el uso de tecnologías digitales, y permite mantener

coherencia entre el entorno de formación y los mecanismos de obtención de información. En este sentido, los instrumentos no solo cumplen una función técnica, sino que se integran al contexto tecnológico en el que se desarrolla la investigación, fortaleciendo la validez ecológica del estudio y su pertinencia en escenarios educativos mediados por TIC. De acuerdo con Rodríguez y Mendivelso (2018), la utilización de herramientas digitales en la recolección de datos contribuye a la estandarización del proceso y a la mejora en la calidad de la información obtenida, lo cual resulta especialmente relevante en estudios de corte transversal y diseño pre-experimental.

Para el análisis de los datos obtenidos, se emplea la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, con el propósito de contrastar las diferencias entre las mediciones realizadas antes y después de la intervención. Esta prueba resulta adecuada cuando se comparan dos mediciones dependientes y no se asume la normalidad en la distribución de las diferencias. De acuerdo con Field (2018) y Gravetter y Wallnau (2014), este tipo de pruebas permite identificar cambios significativos en muestras relacionadas sin requerir supuestos estrictos de normalidad. En este contexto, se consideró pertinente utilizar la prueba de Wilcoxon debido a que el análisis no incluyó una verificación formal de la normalidad en las diferencias entre el pretest y el posttest, lo cual garantiza la adecuación metodológica del procedimiento estadístico y la validez de los resultados obtenidos. Esta decisión se encuentra en consonancia con las orientaciones de Hernández Sampieri et al. (2022) sobre el uso de pruebas no paramétricas en estudios aplicados, particularmente en contextos educativos donde las condiciones experimentales no permiten el control absoluto de las variables.

La selección y desarrollo de los instrumentos se fundamenta en su capacidad para recoger información pertinente, confiable y comparable en los distintos momentos del proceso investigativo, en correspondencia con los objetivos planteados y con las características del diseño metodológico. En consecuencia, su uso permite medir el impacto de la capacitación, identificar necesidades formativas y valorar la percepción de los participantes desde una perspectiva cuantitativa. En este apartado no se detallan las características técnicas específicas de cada instrumento, dado que estos se presentan de manera completa en la sección de anexos del documento, específicamente en los Anexos D, E, F, G, H e I, donde se describen su estructura, validación y procedimientos de aplicación. Esta organización garantiza claridad, sistematicidad y

rigor en la presentación metodológica, en coherencia con los estándares exigidos en investigaciones de nivel doctoral (Arksey & O'Malley, 2005).

3.2.4. *Determinación de la muestra y su criterio de selección.*

La población objeto de estudio está constituida por 200 docentes que laboran en la Institución Educativa de María, ubicada en el municipio de Yarumal, Antioquia, Colombia, información que se fundamenta en los registros administrativos y reportes oficiales del sistema educativo nacional, los cuales permiten identificar la planta docente de las instituciones educativas como unidad de análisis para estudios de carácter pedagógico y organizacional (Ministerio de Educación Nacional, 2019). Esta delimitación define el universo de referencia de la investigación en términos institucionales y contextuales, garantizando la coherencia entre el objeto de estudio y la población seleccionada. En este marco, se adopta un muestreo probabilístico, dado que este procedimiento permite que todos los integrantes de la población tengan la misma probabilidad de ser seleccionados, fortaleciendo la representatividad de la muestra y la validez de los resultados (Hernández-Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2018). La muestra integra docentes de los grados de la media técnica, incluyendo participantes de la zona rural y urbana, lo que posibilita una comprensión amplia del contexto educativo en el que se desarrolla la investigación.

Fórmula de la Muestra:

La fórmula para calcular el tamaño de la muestra con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5.43% es:

$$n = \frac{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra.
- N = Tamaño de la población (200 docentes).

- Z = Valor Z correspondiente al nivel de confianza (1.96 para un 95% de confianza).
- p = Proporción esperada (0.5 si no se tiene un estimado previo).
- $q = 1 - p$.
- e = Margen de error (0.0543).
- Aplicando la fórmula:
- $n = \frac{200 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.0543^2 \cdot (200 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$
- $n = \frac{200 \cdot 3.8416 \cdot 0.25}{0.00294849 \cdot 199 + 3.8416 \cdot 0.25}$
- $n = 192.08$
- $n = 192.08$
- $n \approx 124$

$$n = \frac{200 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.0543^2 \cdot (200 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = \frac{200 \cdot 3.8416 \cdot 0.25}{0.00294849 \cdot 199 + 3.8416 \cdot 0.25}$$

$$n = \frac{192.08}{0.58673551 + 0.9604}$$

$$n \approx 124$$

Los criterios de inclusión se establecen con el propósito de delimitar la participación de los sujetos que cumplen con las condiciones pertinentes para el desarrollo del estudio, en este sentido, se consideran docentes que imparten clases en los grados novenos y en la media técnica de la Institución Educativa de María, así como aquellos que cuentan con disponibilidad para participar en la capacitación y en las evaluaciones previstas. La muestra final estuvo conformada por 124 docentes que aceptaron voluntariamente participar en el estudio, lo cual representa una proporción significativa del universo poblacional y favorece la confiabilidad de los resultados. En términos de caracterización, se evidencia predominio del género femenino y una diversidad en la formación académica que incluye licenciados, especialistas, magísteres y doctores, así como

diferentes tipos de vinculación laboral, tanto en propiedad como en provisionalidad, con una antigüedad institucional que oscila entre 2 y 36 años, lo que aporta riqueza analítica al estudio.

Los criterios de exclusión contemplan a aquellos docentes que no imparten clases en los grados novenos y en la media técnica o que no pueden participar en todas las etapas del estudio, lo cual permite asegurar la coherencia entre la muestra seleccionada y los objetivos de la investigación. Por su parte, los criterios de eliminación se orientan a preservar la calidad y consistencia de los datos, en este sentido, se excluyen del análisis aquellos docentes que abandonen la capacitación antes de su finalización, que no completen las evaluaciones de pretest y posttest o que presenten datos incompletos o inconsistentes en las encuestas y evaluaciones aplicadas. Esta delimitación contribuye a garantizar la validez interna del estudio y la solidez del análisis comparativo, en concordancia con los principios metodológicos de la investigación cuantitativa (Hernández-Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2018).

3.3. Trabajo de campo (o Presentación de evidencias, si corresponde).

El trabajo de campo se organizó como un procedimiento técnico y secuencial orientado a garantizar la obtención, el registro, la custodia y el análisis de la información en condiciones de trazabilidad, consistencia operativa y control documental, en correspondencia con la lógica de un estudio cuantitativo preexperimental de un solo grupo con mediciones pretest y posttest. Esta organización respondió a la necesidad de disponer de una guía detallada de ejecución que permitiera articular el cronograma institucional, las condiciones de acceso al contexto escolar, la aplicación homogénea de los instrumentos y la preservación de evidencias verificables del proceso, aspecto particularmente relevante en investigaciones aplicadas desarrolladas en entornos educativos reales, donde el control absoluto de variables no siempre es posible y, por tanto, se requiere fortalecer la documentación del procedimiento ejecutado (Hernández-Sampieri et al., 2018). En esa dirección, el trabajo de campo se estructuró mediante una secuencia de acciones que comprendió la concertación institucional, el alistamiento técnico, la aplicación del pretest, la implementación de la capacitación, la administración del posttest, la organización de la base de datos y el cierre documental, declarando en cada fase los responsables directos, los participantes involucrados, los recursos empleados y los respaldos anexos que dan cuenta de su ejecución, tal

como se recomienda para investigaciones educativas que buscan rigor metodológico y auditabilidad de sus evidencias (Cohen et al., 2011).

La primera acción correspondió a la planificación y concertación institucional del trabajo de campo, fase que estuvo a cargo del investigador principal en coordinación con los directivos de la Institución Educativa de María, sede Yarumal, con el propósito de definir tiempos, condiciones logísticas, canales de comunicación, disponibilidad del profesorado y recursos tecnológicos requeridos para el desarrollo de la intervención. En esta etapa participaron la dirección institucional, la coordinación académica y los docentes convocados a la media técnica, quienes fueron informados sobre el propósito del estudio, el carácter voluntario de su participación y la naturaleza académica del proceso. Como recursos se utilizaron oficios de solicitud, aval institucional, cronograma de actividades, agenda de jornadas pedagógicas y comunicaciones formales enviadas a través del correo institucional. Esta fase permitió delimitar con claridad los momentos de aplicación de instrumentos y de desarrollo de la capacitación, así como prever contingencias asociadas a conectividad, asistencia y disponibilidad horaria, preservando la coherencia entre el diseño metodológico y las condiciones del contexto. Los soportes de esta acción quedaron consignados en los anexos mediante oficio de aval institucional, cronograma aprobado y registros de comunicación interna, evidencias que fortalecen el principio de verificabilidad documental propio de la investigación aplicada (León & Montero, 2003).

La segunda acción se orientó al alistamiento técnico y ético del procedimiento, también bajo responsabilidad del investigador principal, con apoyo institucional en lo relativo a circulación de información y disponibilidad de espacios y recursos. Esta etapa comprendió la preparación de los formularios digitales en Microsoft 365 Forms, la revisión de la estructura de los instrumentos, la asignación de códigos alfanuméricos para anonimizar los registros y la definición de protocolos de acceso, almacenamiento y resguardo de datos. Participaron en esta fase los docentes convocados, quienes recibieron la información necesaria sobre objetivos, tiempos estimados de diligenciamiento, confidencialidad de las respuestas y libertad de retiro sin consecuencias académicas o laborales, en consonancia con los principios de respeto por las personas, beneficencia y justicia establecidos en el Informe Belmont (*National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research*, 1979). Del mismo modo, el tratamiento de la información se ajustó al derecho fundamental al hábeas data

reconocido por la Constitución Política de Colombia y a las disposiciones sobre protección de datos personales contenidas en la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013, mediante el uso de bases anonimizadas, restricción de accesos y separación entre archivos de identificación y archivos analíticos (Congreso de la República de Colombia, 1991, 2012; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013). Los recursos empleados incluyeron formularios digitales, repositorios protegidos con permisos restringidos, plantillas de consentimiento informado, guiones de socialización y dispositivos para prueba de acceso, mientras que los anexos incorporaron los formatos de consentimiento, las capturas de configuración y los registros de distribución de enlaces y códigos QR.

La tercera acción consistió en la aplicación del pretest y de la prueba inicial de desempeño tecnológico, actividad ejecutada por el investigador principal durante el periodo definido en el cronograma institucional. Participaron los 124 docentes seleccionados mediante muestreo probabilístico, pertenecientes a la media técnica de la institución, y se emplearon como recursos los formularios digitales enviados al correo institucional, los códigos QR dispuestos en jornadas pedagógicas, equipos de cómputo disponibles en el contexto escolar y una bitácora de incidencias para registrar dificultades técnicas, tiempos de respuesta y observaciones relevantes del proceso. Con el fin de asegurar condiciones comparables de aplicación, se utilizó un guion único de instrucciones y se mantuvieron constantes los criterios de acceso, los tiempos de diligenciamiento y el canal de soporte técnico, con lo cual se redujo el riesgo de sesgos derivados de variaciones en la administración del instrumento. Esta precaución resulta pertinente en diseños antes-después sin grupo control, donde la estabilidad de las condiciones de medición contribuye a mitigar amenazas a la validez interna relacionadas con historia, maduración, instrumentación y efectos de prueba (Shadish et al., 2002). Los respaldos de esta fase quedaron consignados mediante registros de envío, acuses de recibo, bitácora firmada y evidencias fotográficas del despliegue logístico, limitadas a recursos, señalética y dispositivos, o a personas únicamente cuando existió autorización expresa para uso de imagen.

La cuarta acción correspondió al diseño e implementación de la capacitación en herramientas digitales ofimáticas, proceso derivado del diagnóstico inicial y orientado a atender las necesidades identificadas en el pretest. Esta fase fue dirigida por el investigador principal y contó con la participación de los docentes de la media técnica como beneficiarios de la

intervención. Los recursos empleados incluyeron materiales didácticos, guías de trabajo, recursos de Microsoft Office, plataforma virtual de apoyo, presentaciones, ejercicios prácticos y soportes digitales para consulta asincrónica. La capacitación se desarrolló durante el periodo académico establecido, con sesiones organizadas conforme al cronograma y con énfasis en el fortalecimiento del uso pedagógico de Word, Excel y PowerPoint desde criterios de accesibilidad. La estructura de la formación respondió a una lógica aplicada, donde el componente teórico se articuló con ejercicios de resolución práctica, favoreciendo la apropiación operativa de las herramientas por parte del profesorado. La organización de esta fase se documentó mediante cronograma de sesiones, listados de participación, materiales utilizados y registro de actividades, evidencias que permiten reconocer la relación entre el diagnóstico previo, la intervención desarrollada y los resultados obtenidos, aspecto fundamental en estudios que aspiran a sustentar decisiones de transformación en el ámbito educativo (Van der Maren, 1996).

La quinta acción fue la administración del postest, ejecutada al finalizar la capacitación, con el propósito de obtener la segunda medición del desempeño tecnológico docente y disponer de información comparable respecto de la línea base levantada en el pretest. Esta actividad estuvo nuevamente a cargo del investigador principal y contó con la participación de los mismos docentes vinculados a la intervención. Se utilizaron los mismos recursos técnicos y operativos del pretest, esto es, Microsoft 365 Forms, códigos QR, correo institucional, guion de instrucciones y bitácora de incidencias, procurando mantener equivalencia en las condiciones de aplicación y estabilidad en el instrumento de recolección. La estandarización del procedimiento en ambos momentos de medición fortaleció la comparabilidad de los resultados y contribuyó a una interpretación más prudente de los cambios observados, especialmente en investigaciones no aleatorizadas donde la consistencia operativa del trabajo de campo constituye un criterio importante de calidad metodológica (Shadish et al., 2002). Como evidencias anexas se incorporaron registros de aplicación, confirmaciones de diligenciamiento, reportes de tiempo y las observaciones consignadas en la bitácora de campo.

La sexta acción comprendió la organización, depuración y preparación analítica de la base de datos, labor ejecutada por el investigador principal una vez concluida la recolección de información. En esta fase se verificó la integridad de los registros, se revisó la consistencia de respuestas, se depuraron duplicidades y se consolidó una matriz anonimizada para el análisis

estadístico. Los recursos utilizados incluyeron las exportaciones de Microsoft 365 Forms, las bases codificadas, archivos protegidos y programas de apoyo para organización de datos. Esta fase tuvo especial relevancia porque garantizó la calidad técnica del insumo analítico y preservó la trazabilidad entre la aplicación de instrumentos y el procesamiento de la información, sin comprometer la identidad de los participantes. El análisis comparativo entre pretest y posttest se realizó posteriormente mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, decisión coherente con la naturaleza de los datos y con la estructura del diseño preexperimental adoptado, tal como lo recomiendan Hernández-Sampieri et al. (2018) para estudios cuantitativos que buscan contrastar mediciones antes y después de una intervención educativa.

La última acción estuvo dirigida al cierre documental del trabajo de campo, etapa en la que se organizaron los respaldos de todo el procedimiento ejecutado con fines de transparencia, replicabilidad y evaluación externa de la calidad metodológica. Esta fase incluyó la consolidación del oficio de aval institucional, el cronograma de acciones, el guion de comunicaciones, los consentimientos informados, los acuses de recibo, la bitácora firmada, los registros de envío y el soporte fotográfico con sellos de tiempo. La existencia de estos anexos no solo respalda materialmente la realización del trabajo de campo, sino que permite demostrar que la obtención de los datos obedeció a un procedimiento planificado, éticamente resguardado y técnicamente documentado, condición indispensable para sostener la credibilidad de los hallazgos y su uso como fundamento de decisiones pedagógicas orientadas a la mejora de la práctica docente. Desde esta perspectiva, el trabajo de campo no se limitó a la aplicación instrumental de encuestas y pruebas, sino que constituyó una secuencia organizada de acciones, responsables, participantes y recursos, con evidencias trazables de su ejecución, en consonancia con las exigencias metodológicas y documentales propias de una investigación educativa aplicada (Cohen et al., 2011; León & Montero, 2003).

3.3.1. Aplicación de los instrumentos.

La aplicación de los instrumentos se desarrolló mediante un procedimiento estandarizado orientado a garantizar condiciones homogéneas de administración, comparabilidad entre mediciones y viabilidad operativa en el marco de la población y muestra seleccionadas. Para ello, los cuestionarios correspondientes al pretest y al posttest se configuraron en Microsoft 365 Forms

con autenticación institucional y restricción de una sola respuesta por participante, se emitieron instrucciones unificadas de diligenciamiento y se establecieron ventanas temporales equivalentes para ambas aplicaciones, con el propósito de reducir variaciones atribuibles al modo de administración y no al efecto de la intervención. El acceso a los formularios se dispuso por dos vías complementarias, a saber, enlace remitido al correo corporativo y códigos QR disponibles durante las jornadas pedagógicas, estrategia que facilitó la cobertura de la muestra y fortaleció la oportunidad de respuesta en un contexto escolar con dinámicas diferenciadas de conectividad y disponibilidad horaria. Esta forma de organización resulta consistente con estudios antes-después en escenarios educativos, en los cuales la estandarización del procedimiento favorece la comparabilidad interna y la consistencia de la medición (Hernández-Sampieri et al., 2018).

Con el fin de dar seguimiento al proceso de aplicación, se mantuvo una bitácora de campo en la que se registraron tiempos de respuesta, incidencias técnicas, consultas de los participantes y acciones de apoyo ejecutadas durante cada momento de levantamiento. Este registro permitió documentar de manera precisa los sucesos positivos y negativos ocurridos durante la aplicación y, al mismo tiempo, contar con evidencia técnica sobre la forma en que se resolvieron las situaciones que podían afectar la obtención de los datos. La conservación de esta bitácora fortaleció la trazabilidad del procedimiento, facilitó la identificación de factores que incidieron en la respuesta de los docentes y aportó elementos verificables para valorar la calidad operativa del proceso, aspecto especialmente relevante en investigaciones educativas aplicadas que requieren mantener una cadena de custodia clara de la información recolectada (Cohen et al., 2011).

Entre los aspectos favorables registrados durante la aplicación se observó, en primer lugar, una adecuada usabilidad del formulario digital, pues los participantes lograron acceder y responder sin dificultad significativa a la mayoría de los ítems una vez recibidas las instrucciones iniciales. En segundo lugar, la vía de acceso mediante códigos QR mostró estabilidad funcional y facilitó el diligenciamiento durante las jornadas pedagógicas, al permitir un ingreso rápido desde dispositivos móviles y equipos institucionales. En tercer lugar, tras el primer refuerzo comunicacional se evidenció una disminución en el tiempo promedio de respuesta y una mejora en la tasa de finalización, lo cual sugiere que los recordatorios breves, claros y oportunos contribuyeron a sostener la participación de la muestra. Este comportamiento es consistente con estudios sobre administración web de cuestionarios, donde los contactos múltiples y los mensajes

de seguimiento bien estructurados favorecen la respuesta y reducen el abandono del instrumento (Dillman et al., 2014).

No obstante, durante la aplicación también se presentaron situaciones que exigieron ajustes operativos para asegurar la viabilidad del procedimiento. Entre las principales dificultades se identificó, por una parte, el bloqueo de algunos mensajes enviados a correos institucionales debido a filtros automáticos del sistema, lo que retrasó el acceso inicial de ciertos docentes al formulario. Por otra parte, se observó heterogeneidad en la conectividad disponible en algunos espacios institucionales, situación que afectó de manera temporal la estabilidad del ingreso al cuestionario en determinados momentos de la jornada. Asimismo, se detectó la posibilidad de duplicidad potencial de registros asociada al uso alternado de dispositivos o al reingreso de algunos participantes antes del cierre formal de la ventana de aplicación. Estas situaciones fueron tratadas de forma inmediata para evitar afectaciones en la cobertura y en la consistencia de la base de datos.

Frente a estas dificultades, se ejecutaron acciones correctivas puntuales. En los casos de bloqueo de correo, se realizaron reenvíos desde cuentas autorizadas y se verificó directamente con los docentes afectados la recepción efectiva del enlace. Ante los problemas de conectividad, se habilitaron franjas de apoyo durante las jornadas pedagógicas, se orientó a los participantes sobre el uso del código QR como vía alternativa de acceso y se ofreció acompañamiento técnico para completar el diligenciamiento sin alterar el contenido del instrumento. Para controlar posibles duplicidades, se aplicó una verificación manual de registros con base en sellos de tiempo, credenciales institucionales y consistencia de identificación codificada, conservando únicamente los casos válidos conforme al protocolo definido. Estas medidas permitieron mitigar la no respuesta, reducir errores de cobertura y fortalecer la calidad del levantamiento de información en un contexto de autoaplicación digital (Couper, 2008; Groves et al., 2009).

Antes de la aplicación definitiva de los instrumentos, se desarrolló una prueba piloto con el propósito de corroborar la pertinencia, claridad y funcionalidad del cuestionario, así como de anticipar dificultades logísticas o técnicas que pudieran afectar la recolección formal de los datos. Esta fase se realizó en dos momentos complementarios. En primer lugar, el instrumento fue sometido a juicio de expertos para valorar la claridad, relevancia y pertinencia de los ítems, mediante un proceso de revisión que permitió identificar ajustes necesarios en la redacción,

precisión conceptual y correspondencia con las dimensiones de análisis previstas. Para esta valoración se utilizó la V de Aiken como apoyo en la estimación de validez de contenido, criterio pertinente para la depuración de instrumentos en contextos educativos (Aiken, 1985). Los resultados de esta revisión condujeron a ajustes menores en la formulación de algunos ítems y a la mejora de instrucciones específicas de diligenciamiento.

En segundo lugar, se efectuó una preprueba técnica del formulario y un piloto reducido con docentes voluntarios de características comparables a la población objetivo, con el fin de examinar el funcionamiento del flujo digital, la obligatoriedad de respuesta, los mensajes de error, la comprensión general del instrumento y el tiempo estimado de diligenciamiento. Esta etapa permitió verificar la operatividad del cuestionario en condiciones semejantes a las del estudio principal y detectar anticipadamente aspectos susceptibles de corrección antes de la administración formal. A partir de esta prueba se hicieron ajustes en la secuencia de navegación del formulario, en la redacción de ciertos avisos y en la estructura de presentación de algunos ítems, mejorando así la aplicabilidad del instrumento en la muestra seleccionada.

Como parte de la valoración de la estabilidad métrica del cuestionario, una vez realizado el piloto se estimó la consistencia interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach, apropiado para escalas tipo Likert y ampliamente utilizado como criterio de fiabilidad inicial en instrumentos educativos (Tavakol & Dennick, 2011). Cuando la estructura de los datos lo permitió, se consideró además el coeficiente omega de McDonald como medida complementaria de fiabilidad compuesta (McDonald, 1999). La prueba piloto y las decisiones derivadas de ella permitieron afinar el instrumento y reducir la probabilidad de errores de aplicación en el estudio definitivo. En consecuencia, el cuestionario se mantuvo invariante entre pretest y posttest, decisión metodológica necesaria para evitar sesgos de instrumentación y sostener una inferencia más prudente sobre los cambios observados en un diseño preexperimental antes-después (Shadish et al., 2002). En conjunto, este procedimiento fortaleció la aplicabilidad de los instrumentos en el contexto de la investigación y ofreció garantías razonables de pertinencia, validez y confiabilidad para la obtención de los datos requeridos (Nunnally & Bernstein, 1994).

3.3.2. Procesamiento de la información.

El procesamiento de la información se inició al cierre de la aplicación de los instrumentos, mediante la consolidación automática de las respuestas obtenidas en Microsoft 365 Forms y su exportación a archivos en formatos .xlsx y .csv, procedimiento que permitió integrar en una sola base los registros captados por las dos vías de acceso previstas, esto es, el correo institucional y los códigos QR habilitados durante las jornadas pedagógicas. En esta etapa se verificó la integridad de los envíos, la correspondencia entre respuestas recibidas y muestra convocada, así como la efectividad operativa de cada canal de acopio, con el propósito de establecer el nivel de cobertura alcanzado y reconocer posibles problemas de no respuesta o error de acceso. La revisión evidenció que ambas vías resultaron funcionales para el contexto institucional, aunque el acceso mediante códigos QR facilitó un diligenciamiento más inmediato en los espacios pedagógicos, mientras que el correo institucional requirió acciones de refuerzo para sostener la tasa de participación, comportamiento esperable en levantamientos autoaplicados en entornos digitales (Groves et al., 2009). Todo el flujo inicial quedó documentado mediante listados de control, reportes de exportación y registros de seguimiento, incorporados como soporte del proceso.

Una vez consolidada la información, se procedió a la organización y depuración de la base de datos con el fin de convertir los registros brutos en información analizable y útil para la comprensión del problema en el contexto local. Para ello se revisaron duplicados a partir de sellos de tiempo y credenciales institucionales, se aplicaron reglas de decisión para datos faltantes y se verificó la consistencia general de las respuestas, dejando constancia de cada ajuste en una bitácora técnica y en un cuaderno de decisiones anexo. Este trabajo permitió identificar los casos válidos, preservar la trazabilidad entre captura y limpieza y asegurar que la base final correspondiera efectivamente a la población y muestra trabajadas en la investigación. Posteriormente se construyó una base maestra en IBM SPSS Statistics 27 y un espejo analítico en jamovi 2.3, con el propósito de disponer de entornos complementarios para la organización y revisión cruzada del procesamiento, garantizando así mayor control sobre la consistencia del flujo entre captura, depuración y análisis (IBM Corp., 2020; Jamovi Project, 2022). La elaboración de un diccionario de datos y de archivos de control fortaleció además la claridad del proceso para

posibles revisiones externas y para la interpretación posterior por parte de actores institucionales interesados en los resultados.

La transformación de los datos en información utilizable se realizó mediante la codificación de variables, la organización de categorías de respuesta y la construcción de puntajes por dimensiones y totales, de modo que la información pudiera ser leída no solo en términos técnicos, sino también como evidencia comprensible para docentes, directivos y otras partes interesadas en el mejoramiento de la práctica educativa. En esta fase se generaron salidas descriptivas para reconocer el comportamiento general de los resultados en el pretest y en el posttest, privilegiando frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central acordes con la naturaleza ordinal de las respuestas, criterio metodológicamente pertinente en escalas tipo Likert aplicadas en estudios educacionales (Harpe, 2015). De este modo, la base procesada dejó de ser un conjunto disperso de respuestas individuales y pasó a constituirse en un sistema ordenado de información capaz de mostrar con claridad el estado del problema en la institución, así como las variaciones observadas después de la intervención formativa. Este tránsito entre recolección y organización analítica resulta fundamental en la investigación aplicada, pues asegura que los datos recolectados se transformen en evidencia interpretable y contextualizada para la toma de decisiones (Field, 2017).

Como parte del cierre de esta fase, se preservó la cadena de custodia técnica mediante el resguardo de archivos fuente, bases depuradas, versiones de software, sellos de tiempo y registros de exportación, respaldos que permiten comprobar de manera palpable la aplicación exitosa de los instrumentos y, cuando correspondió, las dificultades presentadas y las acciones correctivas ejecutadas durante el proceso. En anexos se incorporaron los reportes de exportación de respuestas, la bitácora de depuración, los listados de control, las evidencias de funcionamiento de las vías de acceso y las salidas clave del procesamiento, con el fin de demostrar que la información obtenida fue suficiente para reconocer el estado del problema en el contexto y para sustentar el análisis posterior. En consecuencia, el procesamiento de la información no se limitó a una operación técnica de organización de archivos, sino que constituyó un procedimiento sistemático de consolidación, verificación y transformación de datos en evidencia útil para múltiples partes interesadas del ámbito local, preservando al mismo tiempo la transparencia metodológica y la posibilidad de auditoría del flujo seguido en la investigación.

3.4. Análisis de los resultados en los datos obtenidos.

3.4.1. Caracterización sociodemográfica de la muestra participante

La caracterización sociodemográfica de la muestra permitió reconocer las condiciones de base de los docentes participantes y contextualizar la lectura de los resultados obtenidos en la investigación. Esta sección resulta relevante porque la composición de la muestra ofrece elementos para comprender las condiciones institucionales y profesionales desde las cuales debe interpretarse el desempeño tecnológico antes y después de la intervención. En la Tabla 2 se presentan los datos correspondientes a género, nivel de formación académica, años de vinculación y modalidad de la media técnica, mientras que la Figura 2 sintetiza visualmente la distribución general de estos atributos en la muestra participante.

Tabla 2

Datos sociodemográficos de los docentes que formaron parte de la muestra.

Aspectos sociodemográficos	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Género	Mujeres	82	66.13
	Hombres	38	30.65
	Diverso	4	3.23
Título de Formación	Licenciado	13	10.48
	Especialista	56	45.16
	Magíster	34	27.42
	Doctor	21	16.94
Años de Vinculación	0-10 años	31	25.00
	11-20 años	31	25.00
	21-30 años	31	25.00
	31-40 años	31	25.00
Sede	I.E. de María	124	100
	Informática	63	50.81
Modalidad Media Técnica	Comunicación	25	20.16
	Comercio	21	16.94
	Agroindustria	15	12.10

3.4.1.1. Distribución por género, formación académica y años de vinculación

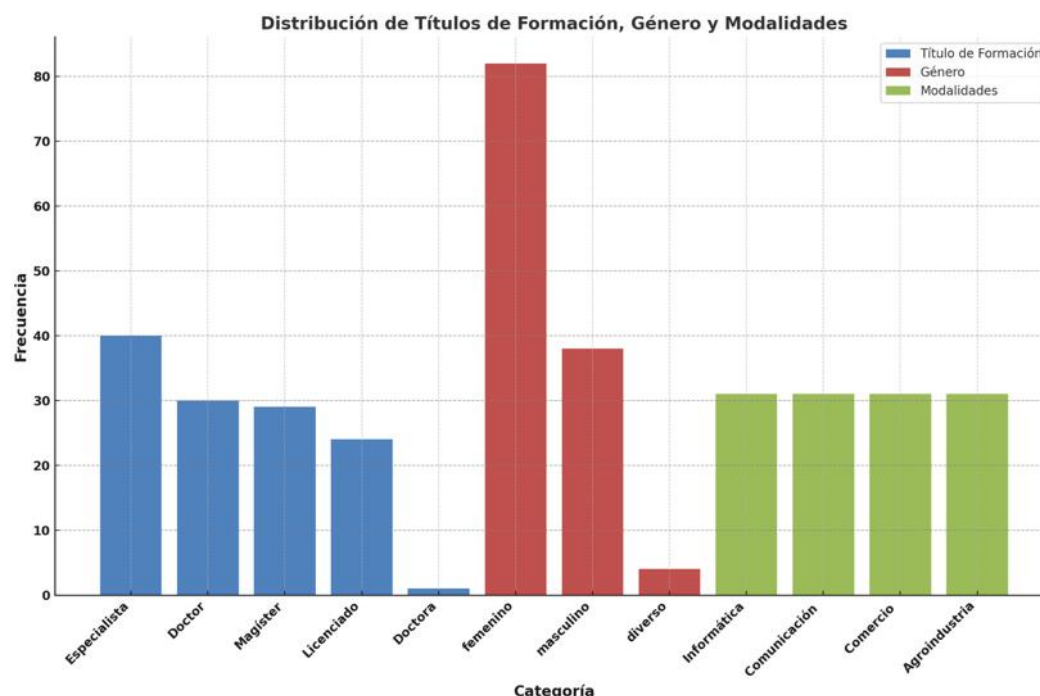
Como se observa en la Tabla 2, la muestra estuvo conformada por 124 docentes, de los cuales el 66.13% correspondió a mujeres, el 30.65% a hombres y el 3.23% a personas de género diverso, lo que evidencia una participación predominantemente femenina. En cuanto a la formación académica, se identificó un predominio de docentes con estudios de posgrado,

especialmente en el nivel de especialización, que representa el 45.16% de la muestra, seguido por maestría con 27.42% y doctorado con 16.94%, mientras que el 10.48% corresponde a licenciados. Esta distribución muestra un colectivo con trayectoria importante de cualificación formal, aunque ello no implica por sí mismo dominio suficiente en competencias digitales específicas.

Respecto a los años de vinculación, la media fue de 19.58 años, con valores que oscilan entre 2 y 36 años, lo que indica una muestra con experiencia profesional amplia y heterogénea. La agrupación por rangos evidencia una distribución equilibrada entre los distintos intervalos de antigüedad, con 25% de los participantes en cada uno de los segmentos establecidos. Esta regularidad aporta una base analítica importante, porque permite interpretar los hallazgos posteriores en una muestra que no se concentra en un único momento de trayectoria profesional, sino que incorpora docentes con experiencia inicial, intermedia y consolidada.

3.4.1.2. Participación por modalidad de media técnica

La totalidad de los participantes se encontraba vinculada a la Institución Educativa de María, lo que representa el 100% de la muestra analizada. Dentro de este mismo entorno institucional, la distribución por modalidad de media técnica mostró un predominio de informática, con el 50.81% de los docentes, seguida por comunicación con el 20.16%, comercio con el 16.94% y agroindustria con el 12.10%. Esta composición indica que la investigación se desarrolló con profesorado proveniente de áreas técnicas diversas, lo cual fortalece la lectura del problema estudiado desde una perspectiva institucional amplia y no restringida a una sola especialidad.

Figura 2*Distribución de ítems sociodemográficos*

Fuente: Proceso de datos en *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

La Figura 2 permite visualizar de forma integrada la composición de la muestra y confirma la tendencia observada en la Tabla 2, esto es, una muestra mayoritariamente femenina, con alta proporción de docentes con estudios de posgrado, amplia trayectoria laboral y fuerte representación de la modalidad de informática. La representación gráfica facilita la identificación de estas regularidades y complementa la lectura descriptiva de la tabla, reforzando la comprensión ordenada de la composición de la muestra participante.

3.4.1.3. Lectura interpretativa de la composición de la muestra

En conjunto, la caracterización sociodemográfica permite identificar una muestra institucionalmente homogénea, dado que todos los participantes pertenecen a la misma institución, pero internamente diversa en términos de formación, experiencia y modalidad de desempeño. Esta condición ofrece una base analítica sólida para interpretar los resultados del estudio, puesto que las competencias tecnológicas evaluadas y las mejoras observadas tras la intervención emergen de un grupo amplio y heterogéneo dentro de un mismo contexto escolar.

Desde una perspectiva interpretativa, la composición de la muestra también evidencia que la formación académica avanzada no garantiza automáticamente un dominio suficiente de herramientas digitales ofimáticas ni de criterios de accesibilidad, lo cual justifica la pertinencia de la intervención formativa. De manera similar, la amplitud de años de vinculación sugiere que las necesidades de fortalecimiento digital atraviesan diferentes momentos de la trayectoria docente. Por ello, la caracterización sociodemográfica no solo describe a los participantes, sino que aporta un marco necesario para comprender la relevancia institucional del problema y la pertinencia de los hallazgos que se desarrollan en los apartados siguientes.

3.4.2. Línea base del desempeño tecnológico docente antes de la capacitación

La línea base del desempeño tecnológico docente se estableció a partir de la aplicación del cuestionario pretest, instrumento que permitió identificar el nivel inicial de conocimiento y uso pedagógico de herramientas digitales, así como reconocer fortalezas relativas y brechas específicas en competencias ofimáticas y de accesibilidad. Este momento diagnóstico constituye un punto de partida fundamental para la investigación, porque ofrece evidencia empírica sobre el estado inicial de las competencias tecnológicas del profesorado antes de la implementación de la estrategia de formación y, por tanto, permite interpretar con mayor precisión los cambios posteriores asociados a la intervención. En la Tabla 3 se presentan las medias y desviaciones estándar obtenidas en cada uno de los ítems evaluados, mientras que la Tabla 4 recoge la distribución de frecuencias y porcentajes por categoría de respuesta. A su vez, la Figura 3 sintetiza visualmente el nivel general de desempeño tecnológico identificado en la muestra participante.

Tabla 3
Resultados nivel desempeño tecnológico

Ítem	Media	Desviación Estándar
Conocimiento general sobre el uso de herramientas digitales en el aula	3.23	1.32
Habilidad para integrar tecnologías digitales en la enseñanza	3.14	1.37
Capacidad para utilizar plataformas de colaboración en línea	2.98	1.33
Conocimiento sobre la seguridad y privacidad en el uso de tecnologías digitales	2.99	1.45
Habilidad para resolver problemas técnicos básicos con dispositivos digitales	3.07	1.44
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word	2.77	1.37
Habilidad para crear y editar documentos de texto en Microsoft Word	2.98	1.45
Capacidad para utilizar estilos y formatos en Microsoft Word	2.88	1.50
Conocimiento sobre la inclusión de texto alternativo en imágenes en Microsoft	3.01	1.36

Word		
Habilidad para revisar la accesibilidad de un documento en Microsoft Word	2.98	1.44
Conocimiento sobre las mejores prácticas de accesibilidad en documentos de Word	3.02	1.43
Habilidad para utilizar herramientas colaboración en Microsoft Word	2.71	1.36
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Excel	3.10	1.46
Capacidad para crear y editar hojas de cálculo en Microsoft Excel	3.14	1.35
Habilidad para utilizar fórmulas y funciones básicas en Microsoft Excel	3.18	1.41
Conocimiento sobre la creación de gráficos y tablas en Microsoft Excel	3.14	1.40
Capacidad para revisar la accesibilidad de una hoja de cálculo en Microsoft Excel	3.17	1.44
Capacidad para analizar y organizar datos utilizando Microsoft Excel	3.07	1.29
Conocimiento sobre el uso de macros y automatización en Microsoft Excel	2.81	1.43
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft PowerPoint	3.14	1.26
Habilidad para crear y editar presentaciones en Microsoft PowerPoint	2.85	1.35
Capacidad para añadir texto alternativo a imágenes y gráficos en Microsoft PowerPoint	3.09	1.40
Conocimiento sobre la utilización de plantillas accesibles en Microsoft PowerPoint	2.94	1.39
Habilidad para revisar la accesibilidad de una presentación en Microsoft PowerPoint	3.06	1.40
Capacidad para integrar multimedia en presentaciones de PowerPoint	2.97	1.45

A continuación, se presentan las frecuencias y porcentajes de las respuestas para cada ítem del cuestionario (ver Tabla 4).

Tabla 4
Resultados de frecuencia y porcentajes cuestionario Pretest

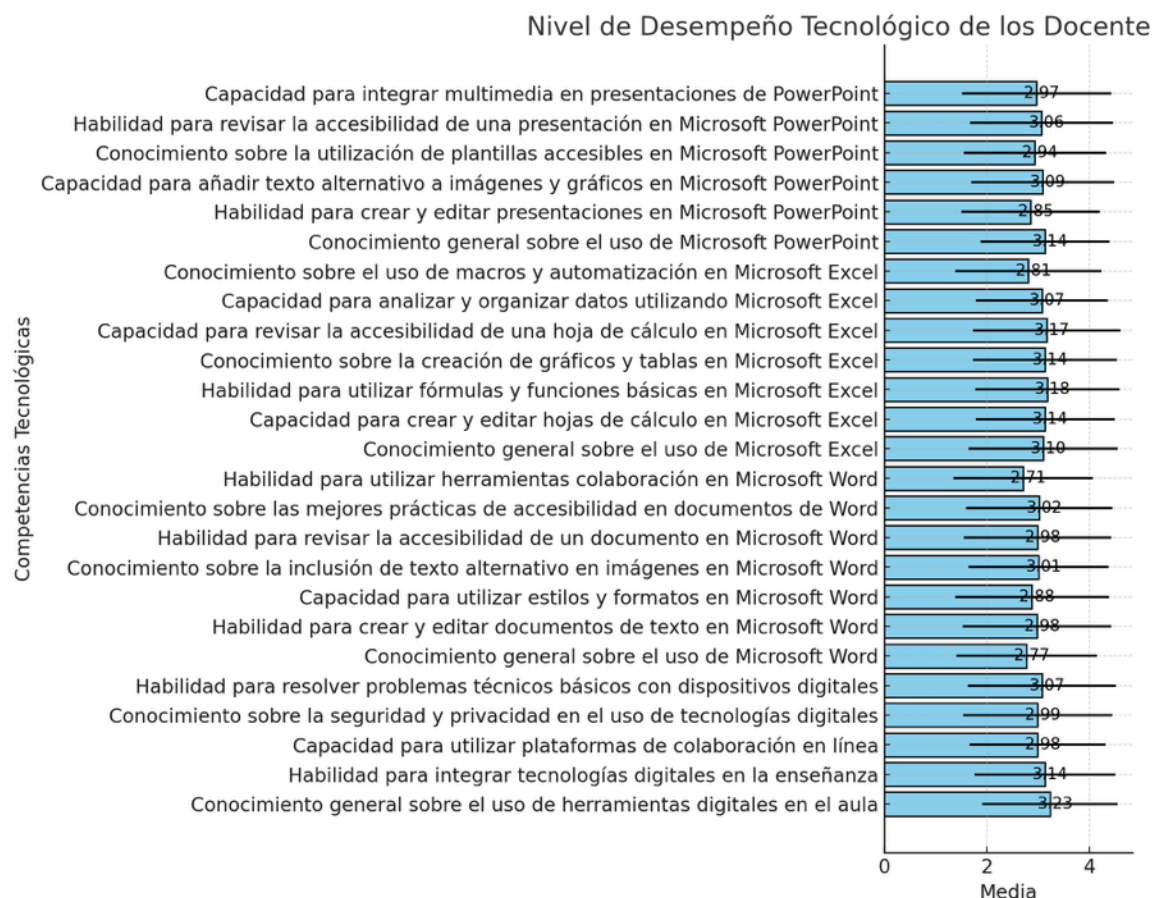
Ítem	Nada	Poco	Algo	Bastante	Mucho
Conocimiento general sobre el uso de herramientas digitales en el aula	13 (10.5%)	30 (24.2%)	23 (18.5%)	31 (25.0%)	27 (21.8%)
Habilidad para integrar tecnologías digitales en la enseñanza	20 (16.1%)	24 (19.4%)	23 (18.5%)	33 (26.6%)	24 (19.4%)
Capacidad para utilizar plataformas de colaboración en línea	20 (16.1%)	28 (22.6%)	31 (25.0%)	24 (19.4%)	21 (16.9%)
Conocimiento sobre la seguridad y privacidad en el uso de tecnologías digitales	27 (21.8%)	23 (18.5%)	24 (19.4%)	24 (19.4%)	26 (21.0%)
Habilidad para resolver problemas técnicos básicos con dispositivos digitales	24 (19.4%)	23 (18.5%)	26 (21.0%)	22 (17.7%)	29 (23.4%)
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word	28 (22.6%)	29 (23.4%)	30 (24.2%)	17 (13.7%)	20 (16.1%)
Habilidad para crear y editar documentos de texto en Microsoft Word	28 (22.6%)	21 (16.9%)	26 (21.0%)	24 (19.4%)	25 (20.2%)
Capacidad para utilizar estilos y formatos en Microsoft Word	32 (25.8%)	25 (20.2%)	19 (15.3%)	22 (17.7%)	26 (21.0%)
Conocimiento sobre la inclusión de texto alternativo en imágenes en Microsoft Word	21 (16.9%)	27 (21.8%)	30 (24.2%)	22 (17.7%)	24 (19.4%)
Habilidad para revisar la accesibilidad de un documento en Microsoft Word	27 (21.8%)	20 (16.1%)	32 (25.8%)	18 (14.5%)	27 (21.8%)
Conocimiento sobre las mejores prácticas de accesibilidad en documentos de Word	24 (19.4%)	25 (20.2%)	26 (21.0%)	22 (17.7%)	27 (21.8%)
Habilidad para utilizar herramientas colaboración en Microsoft Word	30 (24.2%)	29 (23.4%)	30 (24.2%)	17 (13.7%)	18 (14.5%)
Conocimiento general sobre el uso de	25	22	21	28 (22.6%)	28

Microsoft Excel	(20.2%)	(17.7%)	(16.9%)		(22.6%)
Capacidad para crear y editar hojas de cálculo en Microsoft Excel	20 (16.1%)	21 (16.9%)	29 (23.4%)	30 (24.2%)	24 (19.4%)
Habilidad para utilizar fórmulas y funciones básicas en Microsoft Excel	19 (15.3%)	26 (21.0%)	23 (18.5%)	26 (21.0%)	30 (24.2%)
Conocimiento sobre la creación de gráficos y tablas en Microsoft Excel	20 (16.1%)	27 (21.8%)	20 (16.1%)	30 (24.2%)	27 (21.8%)
Capacidad para revisar la accesibilidad de una hoja de cálculo en Microsoft Excel	21 (16.9%)	25 (20.2%)	21 (16.9%)	26 (21.0%)	31 (25.0%)
Capacidad para analizar y organizar datos utilizando Microsoft Excel	16 (12.9%)	28 (22.6%)	33 (26.6%)	25 (20.2%)	22 (17.7%)
Conocimiento sobre el uso de macros y automatización en Microsoft Excel	31 (25.0%)	28 (22.6%)	18 (14.5%)	28 (22.6%)	19 (15.3%)
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft PowerPoint	12 (9.7%)	31 (25.0%)	32 (25.8%)	26 (21.0%)	23 (18.5%)
Habilidad para crear y editar presentaciones en Microsoft PowerPoint	23 (18.5%)	34 (27.4%)	24 (19.4%)	24 (19.4%)	19 (15.3%)
Capacidad para añadir texto alternativo a imágenes y gráficos en Microsoft PowerPoint	22 (17.7%)	24 (19.4%)	24 (19.4%)	29 (23.4%)	25 (20.2%)
Conocimiento sobre la utilización de plantillas accesibles en Microsoft PowerPoint	24 (19.4%)	29 (23.4%)	24 (19.4%)	25 (20.2%)	22 (17.7%)
Habilidad para revisar la accesibilidad de una presentación en Microsoft PowerPoint	24 (19.4%)	21 (16.9%)	25 (20.2%)	31 (25.0%)	23 (18.5%)
Capacidad para integrar multimedia en presentaciones de PowerPoint	28 (22.6%)	22 (17.7%)	26 (21.0%)	22 (17.7%)	26 (21.0%)

En lo que respecta al nivel de desempeño tecnológico de los docentes antes de la capacitación, se muestra en la figura 3, donde el resultado general de estos factores indica que la mayoría de los docentes presentan un desempeño medio en las competencias tecnológicas evaluadas.

Figura 3

Nivel de Desempeño Tecnológico de los Docentes Antes de la Capacitación



Fuente: Análisis de datos en *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

3.4.2.1. Resultados generales del cuestionario pretest

Los resultados del cuestionario pretest muestran que el desempeño tecnológico inicial de los docentes se ubicó, en términos generales, en un nivel medio, con variaciones internas entre competencias de uso general, integración pedagógica de tecnologías y manejo específico de herramientas ofimáticas. Las puntuaciones registradas en la Tabla 3 oscilan entre 2.71 y 3.23, lo que indica que, antes de la capacitación, el profesorado no se encontraba en un punto de dominio alto ni homogéneo, sino en una condición intermedia, caracterizada por conocimientos funcionales básicos y por limitaciones visibles en varias competencias técnicas y pedagógicas vinculadas con la accesibilidad digital.

La distribución de frecuencias presentada en la Tabla 4 refuerza esta lectura, pues en la mayoría de los ítems las respuestas se concentran en las categorías intermedias “Algo”, “Poco” y “Bastante”, sin que predominen de manera consistente las valoraciones más altas. Este comportamiento sugiere que los docentes poseían una relación previa con las tecnologías digitales y con algunas herramientas ofimáticas, pero dicha relación aún no se traducía en un dominio consolidado, especialmente en aspectos que exigen aplicación específica de criterios de accesibilidad, trabajo colaborativo y uso de funciones avanzadas. La Figura 3 permite sintetizar esta situación, al mostrar que el nivel general de desempeño tecnológico de la muestra se concentra mayoritariamente en una franja media, lo cual confirma que el diagnóstico inicial no describe una situación de rezago absoluto, pero tampoco un estado de suficiencia que hiciera innecesaria la intervención formativa.

3.4.2.2. Competencias con mayor nivel de desempeño inicial

Entre las competencias evaluadas, los puntajes más altos se registraron en el conocimiento general sobre el uso de herramientas digitales en el aula, con una media de 3.23 y una desviación estándar de 1.32, así como en la habilidad para integrar tecnologías digitales en la enseñanza, con una media de 3.14 y una desviación estándar de 1.37. A estos resultados se suman otras competencias con puntuaciones relativamente favorables, como la capacidad para crear y editar hojas de cálculo en Microsoft Excel y el conocimiento sobre la creación de gráficos y tablas en esta misma herramienta, ambas con medias de 3.14, además de la habilidad para utilizar fórmulas y funciones básicas en Excel, con una media de 3.18. También se observa un desempeño

relativamente mejor en el conocimiento general sobre el uso de Microsoft PowerPoint y en la capacidad para añadir texto alternativo a imágenes y gráficos en esta herramienta, con medias superiores a 3.00.

Estos resultados permiten inferir que, en la línea base diagnóstica, los docentes contaban con un acercamiento previo más sólido a las competencias tecnológicas de carácter general y a ciertas funciones operativas básicas de las herramientas ofimáticas. En otras palabras, el profesorado no partía de un desconocimiento total del ecosistema digital, sino de un nivel intermedio de familiaridad con tareas habituales de uso educativo, especialmente aquellas relacionadas con la creación, edición y organización de materiales. Esta tendencia resulta relevante porque indica que la capacitación no se implementó sobre una base completamente deficitaria, sino sobre un piso competencial previo que podía ser fortalecido y orientado hacia dimensiones más específicas, como la accesibilidad, el trabajo colaborativo y la profundización funcional.

3.4.2.3. Competencias con menor nivel de desempeño inicial

En contraste con las competencias anteriormente señaladas, los puntajes más bajos del pretest se concentraron en habilidades y conocimientos asociados a funciones más especializadas de las herramientas ofimáticas y a prácticas vinculadas con accesibilidad digital y colaboración. El valor más bajo se registró en la habilidad para utilizar herramientas de colaboración en Microsoft Word, con una media de 2.71 y una desviación estándar de 1.36. A este ítem le siguieron el conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word, con una media de 2.77, y el conocimiento sobre el uso de macros y automatización en Microsoft Excel, con una media de 2.81. También se encontraron niveles relativamente más bajos en la habilidad para crear y editar presentaciones en Microsoft PowerPoint, con una media de 2.85, así como en la capacidad para utilizar estilos y formatos en Microsoft Word, con una media de 2.88.

La distribución porcentual de respuestas en la Tabla 4 confirma esta debilidad relativa, ya que varios de estos ítems concentran proporciones importantes en las categorías “Nada” y “Poco”, particularmente en Word colaborativo, macros y automatización en Excel, y formatos y estilos en Word. Tal comportamiento sugiere que, aunque los docentes poseían cierto contacto con las herramientas digitales, presentaban limitaciones más marcadas cuando las competencias

exigían un uso más avanzado, preciso o pedagógicamente orientado. Las áreas con menor puntaje inicial revelan, por tanto, un núcleo crítico del diagnóstico: el profesorado mostraba menores niveles de apropiación en competencias que exigen no solo uso instrumental, sino comprensión técnica de funciones específicas y aplicación consciente de criterios de accesibilidad y trabajo compartido.

3.4.2.4. Tendencias observadas en la línea base diagnóstica

La lectura integrada del pretest permite identificar una tendencia central: el desempeño tecnológico inicial de los docentes se concentró en un nivel medio, con mejores resultados en competencias de uso general y en tareas ofimáticas básicas, y con mayores debilidades en funciones avanzadas, herramientas colaborativas y prácticas asociadas a accesibilidad digital. Esta regularidad tiene especial valor analítico, porque muestra que el problema investigado no se ubicaba en la ausencia total de contacto con las tecnologías, sino en la insuficiencia de competencias específicas necesarias para un uso pedagógico más robusto, inclusivo y técnicamente fundamentado.

Una segunda tendencia observada corresponde a la desigualdad interna del perfil competencial. Los docentes no presentaban un desempeño uniforme entre plataformas ni entre tipos de habilidades. Mientras algunas competencias vinculadas con integración general de tecnologías y manejo básico de Excel y PowerPoint alcanzaban puntuaciones relativamente más favorables, otras relacionadas con Word accesible, colaboración documental, automatización y revisión técnica de accesibilidad mostraban desempeños más bajos. Esta heterogeneidad interna resulta relevante porque sugiere que la estrategia de capacitación debía evitar un enfoque genérico y, en cambio, concentrarse en los núcleos concretos de brecha detectados en el diagnóstico.

Una tercera regularidad se expresa en la correspondencia entre la información descriptiva y la representación gráfica general del desempeño. La Figura 3 confirma que la mayoría de los docentes se ubicaba en una franja media de competencia tecnológica, lo cual es coherente con las medias registradas y con la distribución de respuestas del pretest. En conjunto, la línea base diagnóstica justifica plenamente la pertinencia de la intervención formativa, pues demuestra la existencia de necesidades reales de fortalecimiento en competencias digitales docentes,

especialmente en aquellas vinculadas con la creación de contenidos accesibles, el aprovechamiento funcional de Microsoft Office y la integración de prácticas tecnológicas con sentido pedagógico. Desde esta perspectiva, el pretest no solo cumple una función descriptiva, sino que establece el referente empírico a partir del cual pueden valorarse los efectos posteriores de la capacitación.

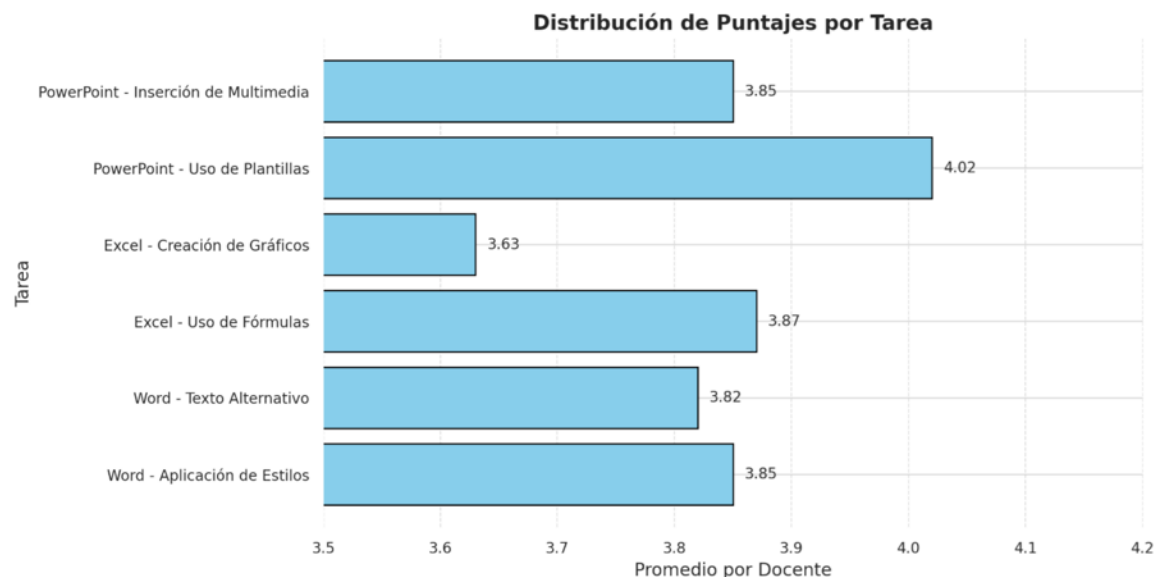
3.4.3. Resultados de la prueba de desempeño en herramientas digitales ofimáticas

La prueba de desempeño en herramientas digitales ofimáticas permitió complementar la información obtenida mediante el cuestionario pretest, al incorporar una valoración práctica del desempeño docente en tareas concretas desarrolladas en Microsoft Word, Microsoft Excel y Microsoft PowerPoint. A diferencia de la medición basada en autopercepción, esta prueba ofreció evidencia directa sobre la ejecución de actividades asociadas a accesibilidad, organización de la información, edición de documentos y uso funcional de recursos digitales en un entorno controlado de aplicación. En la Tabla 5 se presentan los puntajes compilados y los promedios alcanzados por tarea, mientras que la Figura 4 permite visualizar comparativamente la distribución de los resultados obtenidos. De manera complementaria, la Tabla 6 expone los intervalos de confianza al 95% y la Tabla 7 resume las medias y desviaciones estándar correspondientes a cada actividad evaluada.

Tabla 5
Resultados Totales y Promedios por Tarea

Tarea	Compilado de puntos	Promedio por Docente
Word - Aplicación de Estilos	478	3.85
Word - Texto Alternativo	474	3.82
Excel - Uso de Fórmulas	480	3.87
Excel - Creación de Gráficos	450	3.63
PowerPoint - Uso de Plantillas	498	4.02
PowerPoint - Inserción de Multimedia	478	3.85

El siguiente gráfico ilustran la distribución de puntajes obtenidos en cada una de las tareas realizadas por los docentes.

Figura 4 *Distribución de puntajes por tarea*

Fuente: Análisis de datos en *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

Tabla 6

Intervalos de Confianza al 95%:

Tarea	Intervalo de Confianza Inferior	Intervalo de Confianza Superior
Word Tarea1	3.61	4.10
Word Tarea2	3.58	4.06
Excel Tarea1	3.61	4.13
Excel Tarea2	3.34	3.91
PowerPoint Tarea1	3.78	4.25
PowerPoint Tarea2	3.64	4.07

Tabla 7

Medias y Desviaciones Estándar:

Tarea	Media	Desviación Estándar
Word Tarea1	3.85	1.40
Word Tarea2	3.82	1.35
Excel Tarea1	3.87	1.47
Excel Tarea2	3.63	1.60
PowerPoint Tarea1	4.02	1.34
PowerPoint Tarea2	3.85	1.20

3.4.3.1. Desempeño en tareas de Microsoft Word

En el caso de Microsoft Word, la prueba práctica evaluó dos tareas específicas: la aplicación de estilos y la incorporación de texto alternativo. Los resultados muestran un desempeño favorable en ambas actividades, con un puntaje compilado de 478 y un promedio de 3.85 en la tarea relacionada con aplicación de estilos, y un puntaje compilado de 474 con promedio de 3.82 en la tarea de texto alternativo. Estos valores indican que los docentes alcanzaron un nivel de ejecución relativamente sólido en acciones orientadas tanto a la organización formal del documento como a la incorporación de criterios básicos de accesibilidad.

La información complementaria presentada en las Tablas 6 y 7 refuerza esta lectura. El intervalo de confianza al 95% para la tarea de estilos se ubicó entre 3.61 y 4.10, mientras que para la tarea de texto alternativo osciló entre 3.58 y 4.06, lo que evidencia una estimación estable del rendimiento medio alcanzado por los participantes. De igual manera, las desviaciones estándar de 1.40 y 1.35 muestran una dispersión moderada de los puntajes, situación que sugiere un comportamiento relativamente consistente dentro del grupo, aunque con variabilidad esperable entre docentes.

Desde una perspectiva interpretativa, estos resultados permiten afirmar que las competencias asociadas al procesamiento básico de documentos en Word se encontraban mejor posicionadas en la ejecución práctica que en la autopercepción inicial observada en el pretest. En particular, la tarea de aplicación de estilos sugiere un manejo funcional de recursos de organización textual, mientras que el resultado en texto alternativo muestra que los participantes podían desarrollar, al menos en un nivel intermedio, acciones directamente relacionadas con la accesibilidad documental. No obstante, la existencia de dispersión en los puntajes indica que este desempeño favorable no era completamente homogéneo en toda la muestra, por lo que seguía siendo pertinente fortalecer estas competencias mediante formación específica.

3.4.3.2. Desempeño en tareas de Microsoft Excel

En Microsoft Excel se evaluaron dos tareas: uso de fórmulas y creación de gráficos. Los resultados muestran que la actividad con mejor desempeño fue el uso de fórmulas, con un puntaje compilado de 480 y un promedio de 3.87, constituyéndose en una de las puntuaciones más altas

de toda la prueba práctica. En contraste, la creación de gráficos obtuvo un puntaje compilado de 450 y un promedio de 3.63, valor que, aunque se mantiene en una franja positiva, se ubica por debajo del resto de las tareas evaluadas.

La lectura de los intervalos de confianza permite precisar esta diferencia. En la tarea de fórmulas, el intervalo de confianza al 95% se situó entre 3.61 y 4.13, mientras que en la creación de gráficos se ubicó entre 3.34 y 3.91, mostrando un rango más bajo en esta segunda actividad. Asimismo, la desviación estándar de 1.47 para fórmulas y de 1.60 para gráficos evidencia que la creación de gráficos no solo alcanzó una media inferior, sino que también presentó una mayor dispersión en el desempeño docente. Este comportamiento sugiere que la tarea gráfica concentró mayores diferencias individuales y, por tanto, una menor homogeneidad en el dominio de la competencia evaluada.

En términos analíticos, estos resultados permiten identificar una distinción clara dentro del uso de Excel. Por un lado, los docentes mostraron una mejor respuesta en funciones operativas ligadas al uso de fórmulas, lo que puede interpretarse como una mayor familiaridad con tareas de cálculo y organización básica de datos. Por otro, la creación de gráficos aparece como una competencia comparativamente más exigente y menos consolidada, posiblemente por requerir integración entre representación visual, estructura de datos y criterios de presentación más elaborados. Esta diferencia interna resulta significativa porque confirma que el dominio de una herramienta no puede asumirse de forma global, sino que debe analizarse por tipos de tareas y exigencias funcionales concretas.

3.4.3.3. Desempeño en tareas de Microsoft PowerPoint

En la herramienta Microsoft PowerPoint se valoraron las tareas de uso de plantillas e inserción de multimedia. Los resultados indican que la tarea con mejor desempeño de toda la prueba fue precisamente el uso de plantillas, con un puntaje compilado de 498 y un promedio de 4.02, constituyéndose en el valor más alto entre las seis actividades evaluadas. Por su parte, la inserción de multimedia alcanzó un puntaje compilado de 478 y un promedio de 3.85, lo que también refleja un desempeño positivo, aunque ligeramente inferior al registrado en el uso de plantillas.

Los datos complementarios presentados en las Tablas 6 y 7 permiten profundizar en esta lectura. El intervalo de confianza al 95% para la tarea de plantillas se ubicó entre 3.78 y 4.25, mientras que el correspondiente a inserción de multimedia osciló entre 3.64 y 4.07. De igual forma, las desviaciones estándar fueron de 1.34 y 1.20, respectivamente, lo que indica una variabilidad moderada y, en el caso de multimedia, incluso una dispersión ligeramente menor que en otras tareas de la prueba. Este comportamiento evidencia una base de desempeño relativamente estable dentro del grupo.

La interpretación de estos resultados muestra que los docentes se desarrollaron con mayor solvencia en acciones relacionadas con la estructuración visual de presentaciones, especialmente cuando la tarea implicaba selección o uso de plantillas. Esta fortaleza puede asociarse a un mayor contacto previo con presentaciones como recurso didáctico habitual en el aula. En contraste, aunque la inserción de multimedia también obtuvo un resultado favorable, su promedio ligeramente inferior sugiere que esta competencia aún requería mayor consolidación, sobre todo si se considera que la integración de recursos multimedia accesibles implica no solo inserción técnica, sino criterios de diseño pedagógico y de accesibilidad que pueden demandar una formación más especializada.

3.4.3.4. Regularidades y brechas identificadas en la prueba práctica

La lectura integrada de la prueba de desempeño permite identificar una primera regularidad: los docentes alcanzaron resultados globalmente favorables en las seis tareas evaluadas, con promedios que oscilaron entre 3.63 y 4.02. Esto significa que, en términos prácticos, la muestra no partía de un nivel de desconocimiento absoluto en el uso de herramientas digitales ofimáticas, sino de un desempeño intermedio con fortalezas más visibles en tareas funcionales concretas, especialmente en PowerPoint y en el uso de fórmulas en Excel.

Una segunda regularidad se relaciona con la presencia de mejores resultados en tareas de estructuración y edición que en tareas de representación visual más compleja o de integración técnica específica. Así, el uso de plantillas en PowerPoint y las fórmulas en Excel mostraron los promedios más altos, mientras que la creación de gráficos en Excel presentó el promedio más bajo de toda la prueba. Este patrón sugiere que las competencias mejor desarrolladas eran aquellas vinculadas con acciones de uso relativamente frecuente y funcional en el contexto

docente, mientras que las tareas que exigían mayor elaboración visual, técnica o analítica presentaban más dificultades.

La principal brecha identificada en la prueba práctica se concentró, precisamente, en la creación de gráficos en Excel, tanto por su promedio más bajo como por la mayor dispersión de los puntajes. A ello se suma que, aunque la inserción de multimedia en PowerPoint mostró un resultado positivo, permaneció por debajo del desempeño alcanzado en plantillas, lo que indica que la integración de recursos más complejos aún no se encontraba completamente consolidada. Estas brechas son coherentes con el diagnóstico previo observado en el pretest y con las necesidades de capacitación declaradas posteriormente por los docentes, especialmente en lo relacionado con Excel y PowerPoint.

En conjunto, la prueba práctica permitió confirmar que existía una base funcional de competencias digitales ofimáticas en la muestra, pero también evidenció áreas específicas que requerían fortalecimiento. Esta combinación entre fortalezas relativas y brechas puntuales resulta metodológicamente relevante, porque aporta una lectura más fina del estado del problema en el contexto institucional. No se trataba de una carencia generalizada en el uso de las herramientas, sino de un dominio desigual, con mejor desempeño en tareas básicas o frecuentes y menores niveles de logro en competencias que demandan mayor precisión técnica, accesibilidad y complejidad funcional. Precisamente por ello, los resultados de esta prueba constituyeron un insumo clave para sustentar la pertinencia de una capacitación focalizada en el fortalecimiento de contenidos digitales accesibles y en el uso más avanzado de herramientas ofimáticas.

3.4.4. Necesidades de capacitación identificadas antes de la intervención

La identificación de necesidades de capacitación constituyó un momento fundamental dentro del diagnóstico previo a la intervención, en tanto permitió reconocer no solo el nivel de desempeño inicial de los docentes, sino también las áreas en las que ellos mismos percibían mayor requerimiento de fortalecimiento. Esta sección complementa la línea base construida con el cuestionario pretest y con la prueba práctica de desempeño, al incorporar la valoración subjetiva del profesorado sobre aquellas competencias que consideraban prioritarias para mejorar su práctica con herramientas digitales accesibles. En la Tabla 8 se presentan las medias y desviaciones estándar obtenidas en cada uno de los ítems del cuestionario de necesidades de

capacitación, mientras que la Tabla 9 muestra la distribución de frecuencias y porcentajes por categoría de respuesta. La Figura 5 resume visualmente el comportamiento general de estas necesidades, permitiendo identificar tendencias compartidas dentro de la muestra participante.

Tabla 8
Necesidades de capacitación

Ítem	Media	Desviación Estándar
Es importante incluir capacitación sobre la creación de documentos accesibles en Microsoft Word	3.15	1.38
La capacitación debe enfocarse en el uso de estilos y formatos para mejorar la accesibilidad en Word	2.99	1.43
Es necesario aprender a añadir texto alternativo a imágenes en documentos de Word	2.71	1.37
La revisión de accesibilidad de los documentos en Microsoft Word es crucial para mi trabajo	3.00	1.45
La integración de multimedia accesible en documentos de Word es esencial	2.98	1.39
Es importante incluir capacitación sobre la creación de hojas de cálculo accesibles en Microsoft Excel	3.05	1.41
La capacitación debe enfocarse en el uso de fórmulas y funciones para mejorar la accesibilidad en Excel	3.16	1.47
Es necesario aprender a crear gráficos accesibles en hojas de cálculo de Excel	3.22	1.42
La revisión de accesibilidad de las hojas de cálculo en Microsoft Excel es crucial para mi trabajo	2.94	1.34
La integración de datos de diversas fuentes en hojas de cálculo accesibles es esencial	3.04	1.43
Es importante incluir capacitación sobre la creación de presentaciones accesibles en Microsoft PowerPoint	2.98	1.33
La capacitación debe enfocarse en el uso de plantillas accesibles en PowerPoint	3.05	1.41
Es necesario aprender a añadir texto alternativo a imágenes y gráficos en PowerPoint	3.06	1.33
La revisión de accesibilidad de las presentaciones en Microsoft PowerPoint es crucial para mi trabajo	2.95	1.43
La integración de multimedia accesible en presentaciones de PowerPoint es esencial	2.90	1.39

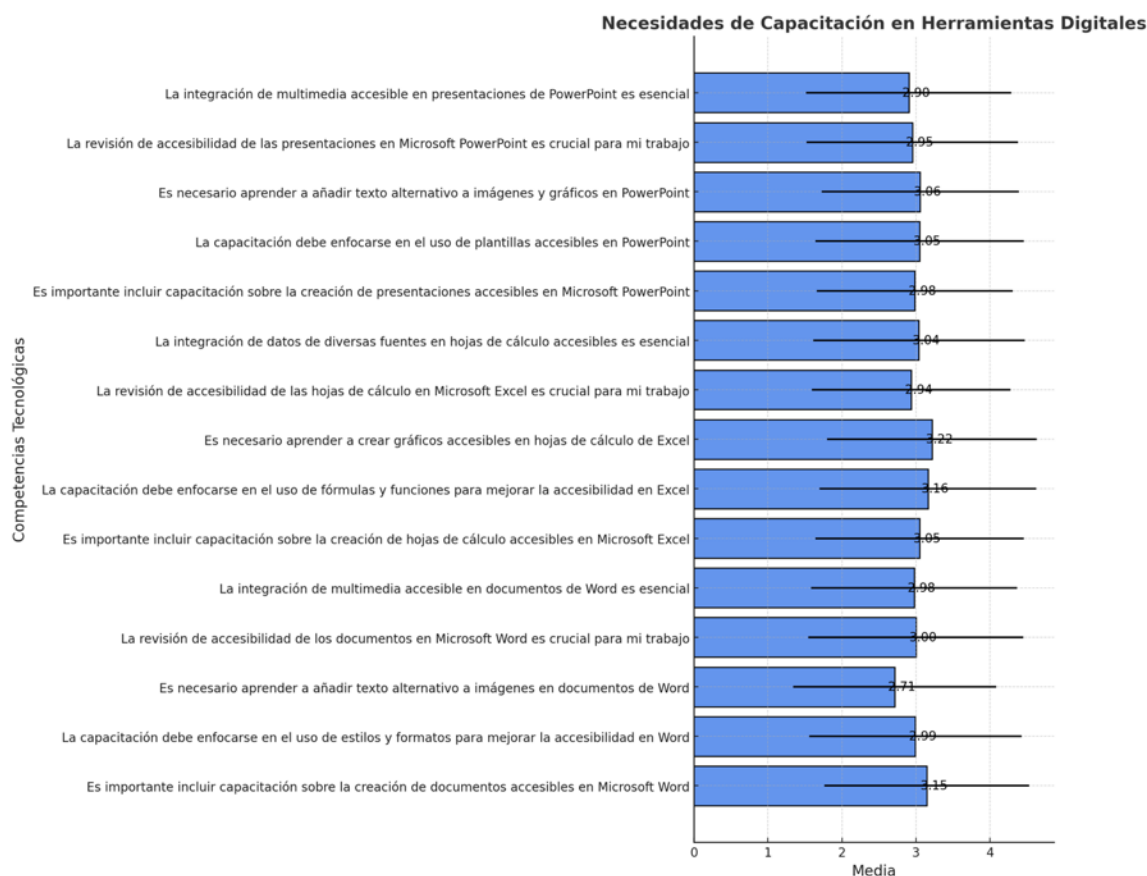
Tabla 9
Frecuencias y porcentajes de las respuestas para cada ítem del cuestionario

Ítem	Nada	Poco	Algo	Bastante	Mucho
Es importante incluir capacitación sobre la creación de documentos accesibles en Microsoft Word	19 (15.3%)	29 (23.4%)	15 (12.1%)	37 (29.8%)	24 (19.4%)
La capacitación debe enfocarse en el uso de estilos y formatos para mejorar la accesibilidad en Word	23 (18.5%)	30 (24.2%)	24 (19.4%)	19 (15.3%)	28 (22.6%)
Es necesario aprender a añadir texto alternativo a imágenes en documentos de Word	29 (23.4%)	35 (28.2%)	20 (16.1%)	23 (18.5%)	17 (13.7%)
La revisión de accesibilidad de los documentos en Microsoft Word es crucial para mi trabajo	28 (22.6%)	19 (15.3%)	29 (23.4%)	21 (16.9%)	27 (21.8%)
La integración de multimedia accesible en documentos de Word es esencial	22 (17.7%)	31 (25.0%)	23 (18.5%)	24 (19.4%)	24 (19.4%)
Es importante incluir capacitación sobre la creación	24	21	30	23 (18.5%)	26

de hojas de cálculo accesibles en Microsoft Excel	(19.4%)	(16.9%)	(24.2%)		(21.0%)
La capacitación debe enfocarse en el uso de fórmulas y funciones para mejorar la accesibilidad en Excel	26 (21.0%)	17 (13.7%)	21 (16.9%)	31 (25.0%)	29 (23.4%)
Es necesario aprender a crear gráficos accesibles en hojas de cálculo de Excel	19 (15.3%)	24 (19.4%)	24 (19.4%)	25 (20.2%)	32 (25.8%)
La revisión de accesibilidad de las hojas de cálculo en Microsoft Excel es crucial para mi trabajo	23 (18.5%)	28 (22.6%)	25 (20.2%)	30 (24.2%)	18 (14.5%)
La integración de datos de diversas fuentes en hojas de cálculo accesibles es esencial	27 (21.8%)	19 (15.3%)	23 (18.5%)	32 (25.8%)	23 (18.5%)
Es importante incluir capacitación sobre la creación de presentaciones accesibles en Microsoft PowerPoint	24 (19.4%)	19 (15.3%)	34 (27.4%)	29 (23.4%)	18 (14.5%)
La capacitación debe enfocarse en el uso de plantillas accesibles en PowerPoint	23 (18.5%)	25 (20.2%)	24 (19.4%)	27 (21.8%)	25 (20.2%)
Es necesario aprender a añadir texto alternativo a imágenes y gráficos en PowerPoint	23 (18.5%)	17 (13.7%)	34 (27.4%)	30 (24.2%)	20 (16.1%)
La revisión de accesibilidad de las presentaciones en Microsoft PowerPoint es crucial para mi trabajo	23 (18.5%)	33 (26.6%)	22 (17.7%)	19 (15.3%)	27 (21.8%)
La integración de multimedia accesible en presentaciones de PowerPoint es esencial	22 (17.7%)	35 (28.2%)	24 (19.4%)	19 (15.3%)	24 (19.4%)

En lo que respecta a las necesidades de capacitación en herramientas digitales, se muestra en la Figura 5, el resultado general de estos factores indica que la mayoría de los docentes presentan una necesidad media-alta de capacitación en las competencias tecnológicas evaluadas.

Figura 5
Necesidades de Capacitación en Herramientas Digitales.



Fuente: Análisis de datos en *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

3.4.4.1. Necesidades asociadas al uso accesible de Microsoft Word

En el caso de Microsoft Word, los resultados muestran que las necesidades de capacitación se ubican en una franja media, con diferencias internas entre los aspectos evaluados. El ítem con mayor puntaje fue “Es importante incluir capacitación sobre la creación de documentos accesibles en Microsoft Word”, con una media de 3.15 y una desviación estándar de 1.38, seguido por “La revisión de accesibilidad de los documentos en Microsoft Word es crucial para mi trabajo”, con media de 3.00. En contraste, los puntajes más bajos dentro de esta herramienta se registraron en “Es necesario aprender a añadir texto alternativo a imágenes en

documentos de Word”, con una media de 2.71, y en “La integración de multimedia accesible en documentos de Word es esencial”, con una media de 2.98.

La distribución porcentual de respuestas presentada en la Tabla 9 permite advertir que, aunque una proporción importante del profesorado reconoce la relevancia de fortalecer la producción de documentos accesibles, la necesidad percibida en torno a funciones más específicas, como el texto alternativo y la integración de multimedia, aparece menos marcada. Este comportamiento sugiere que, en el caso de Word, los docentes reconocen la pertinencia de la accesibilidad documental en términos generales, pero no siempre identifican con igual intensidad la importancia de componentes técnicos concretos que la hacen operativa.

Desde una perspectiva interpretativa, estos resultados indican que Word era percibido como una herramienta relativamente familiar, aunque no plenamente dominada desde criterios de accesibilidad. La prioridad formativa en esta área no se concentraba tanto en el uso elemental del programa, sino en la consolidación de prácticas orientadas a mejorar la calidad inclusiva de los documentos producidos. De este modo, la necesidad de capacitación en Word se asocia más con el perfeccionamiento de procedimientos específicos que con el aprendizaje inicial de la herramienta como tal.

3.4.4.2. Necesidades asociadas al uso accesible de Microsoft Excel

En Microsoft Excel se identificaron las necesidades de capacitación más altas del conjunto del cuestionario. El ítem con mayor media de toda la escala fue “Es necesario aprender a crear gráficos accesibles en hojas de cálculo de Excel”, con una media de 3.22 y una desviación estándar de 1.42. A este resultado le siguió “La capacitación debe enfocarse en el uso de fórmulas y funciones para mejorar la accesibilidad en Excel”, con media de 3.16, así como “Es importante incluir capacitación sobre la creación de hojas de cálculo accesibles en Microsoft Excel”, con media de 3.05. También el ítem relacionado con la integración de datos de diversas fuentes alcanzó una media de 3.04, confirmando una percepción relativamente elevada de necesidad en esta herramienta.

La Tabla 9 refuerza este comportamiento, pues varios ítems de Excel concentran porcentajes relevantes en las categorías “Bastante” y “Mucho”, especialmente en lo relacionado

con gráficos accesibles y fórmulas. A diferencia de lo observado en Word, en Excel la percepción de necesidad aparece más intensamente focalizada en componentes funcionales específicos y en procesos de mayor complejidad técnica. Esto es particularmente importante, porque coincide con los resultados de la prueba práctica, donde precisamente la creación de gráficos había mostrado uno de los desempeños comparativamente más bajos.

La lectura analítica de estos resultados permite afirmar que Excel representaba una de las áreas de mayor prioridad formativa dentro del estudio. El profesorado reconocía de manera más clara sus limitaciones en el uso accesible de esta herramienta, especialmente en funciones ligadas al tratamiento visual y analítico de los datos. En consecuencia, la necesidad de capacitación en Excel no respondía a un interés genérico por conocer mejor el programa, sino a la percepción concreta de que ciertas tareas esenciales para la práctica pedagógica —como la elaboración de gráficos accesibles, el uso de fórmulas y la revisión de accesibilidad de hojas de cálculo— exigían un fortalecimiento específico.

3.4.4.3. Necesidades asociadas al uso accesible de Microsoft PowerPoint

En el caso de Microsoft PowerPoint, las necesidades de capacitación se ubicaron también en un rango medio, aunque con una distribución más equilibrada que en Excel. Los puntajes más altos se registraron en “Es necesario aprender a añadir texto alternativo a imágenes y gráficos en PowerPoint”, con una media de 3.06, y en “La capacitación debe enfocarse en el uso de plantillas accesibles en PowerPoint”, con una media de 3.05. Por su parte, “Es importante incluir capacitación sobre la creación de presentaciones accesibles en Microsoft PowerPoint” alcanzó una media de 2.98 y “La revisión de accesibilidad de las presentaciones en Microsoft PowerPoint es crucial para mi trabajo” obtuvo una media de 2.95. El valor más bajo dentro de esta herramienta se presentó en “La integración de multimedia accesible en presentaciones de PowerPoint es esencial”, con una media de 2.90.

La distribución de frecuencias muestra que una proporción importante de docentes se ubicó en categorías intermedias de respuesta, lo que sugiere una necesidad reconocida, pero no expresada con la misma intensidad que en los casos de Excel. Esta situación puede interpretarse a la luz de los resultados de la prueba práctica, donde las tareas en PowerPoint habían mostrado un desempeño relativamente favorable, sobre todo en el uso de plantillas. En consecuencia, aunque

los docentes identificaban aspectos susceptibles de fortalecimiento, la percepción de necesidad no alcanzaba los niveles observados en Excel.

Desde una lectura interpretativa, PowerPoint aparece como una herramienta en la que el profesorado reconocía mayor familiaridad funcional, pero también una necesidad de avanzar en componentes específicos de accesibilidad, particularmente en el uso de plantillas adecuadas, la incorporación de texto alternativo y la integración pedagógica de recursos multimedia. Es decir, no se trataba de una demanda de formación básica, sino de un requerimiento orientado al refinamiento de la calidad accesible y didáctica de las presentaciones utilizadas en el aula.

3.4.4.4. Síntesis interpretativa de las prioridades formativas detectadas

La lectura global del cuestionario de necesidades de capacitación permite identificar una regularidad clara: los docentes percibían una necesidad media-alta de fortalecimiento en las competencias tecnológicas evaluadas, con mayor énfasis en Excel, seguida por PowerPoint y, en menor medida, por Word. Esta jerarquía de prioridades resulta metodológicamente relevante porque no solo recoge la autopercepción del profesorado, sino que además guarda coherencia con los resultados obtenidos en el pretest y en la prueba práctica, donde también se habían identificado desempeños comparativamente más débiles en funciones específicas de Excel y en algunos componentes de PowerPoint.

Una segunda regularidad se relaciona con el tipo de necesidad percibida. Las prioridades formativas no se orientaban principalmente al aprendizaje elemental de las herramientas, sino al dominio de funciones específicas asociadas a accesibilidad y complejidad operativa. En Word, la necesidad se concentró en la creación de documentos accesibles y en la revisión de accesibilidad; en Excel, en la elaboración de gráficos accesibles, el uso de fórmulas y la organización avanzada de datos; y en PowerPoint, en el uso de plantillas accesibles, la incorporación de texto alternativo y la integración de multimedia. Esta tendencia muestra que el profesorado identificaba con cierta claridad las áreas donde sus competencias requerían un fortalecimiento situado y no simplemente una formación general en ofimática.

En conjunto, las prioridades detectadas permiten afirmar que la intervención formativa debía orientarse hacia un enfoque focalizado, centrado en el uso accesible de herramientas

digitales y no solo en su manejo instrumental básico. Los resultados de esta subsección justifican de manera empírica la pertinencia de una capacitación estructurada en torno a necesidades reales del contexto, particularmente en aquellas áreas en las que convergían tres evidencias: menor desempeño inicial, brechas observadas en la prueba práctica y mayor reconocimiento subjetivo de necesidad por parte de los docentes. Por ello, el cuestionario de necesidades no solo complementa el diagnóstico inicial, sino que aporta un insumo decisivo para comprender por qué la estrategia de formación debía concentrarse en competencias digitales accesibles y en funciones específicas de Microsoft Office con aplicación pedagógica.

3.4.5. Resultados del desempeño tecnológico docente después de la capacitación

La evaluación del desempeño tecnológico docente después de la capacitación permitió identificar el nivel de apropiación alcanzado por los participantes tras la intervención formativa y establecer, en términos descriptivos, el comportamiento general de las competencias tecnológicas valoradas en Microsoft Word, Microsoft Excel y Microsoft PowerPoint. Esta medición resulta central en el estudio porque ofrece evidencia empírica sobre el estado de las competencias al cierre del proceso de formación y posibilita una lectura comparativa con la línea base diagnóstica previamente construida. En la Tabla 10 se presentan los resultados generales del nivel de desempeño tecnológico alcanzado por los docentes después de la capacitación, mientras que la Tabla 11 expone la distribución de frecuencias y porcentajes del cuestionario posttest por cada uno de los ítems evaluados. A su vez, la Figura 6 resume de manera visual la distribución general del nivel de competencia tecnológica evidenciado por la muestra una vez concluida la intervención formativa.

Tabla 10

Resultados del nivel de desempeño tecnológico después de la capacitación

Ítem	Muy Alto (%)	Alto (%)
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word	68.5	31.5
Habilidad para crear y editar documentos de texto	73.6	26.4
Capacidad para utilizar estilos y formatos en documentos	70.8	29.2
Gestión y compartición de documentos	65.4	34.6
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Excel	72.9	27.1
Habilidad para crear y editar hojas de cálculo	72.9	27.1
Capacidad para utilizar fórmulas y funciones básicas	71.4	28.6
Creación de gráficos y tablas	69.8	30.2
Revisión de accesibilidad en hojas de cálculo	66.2	33.8

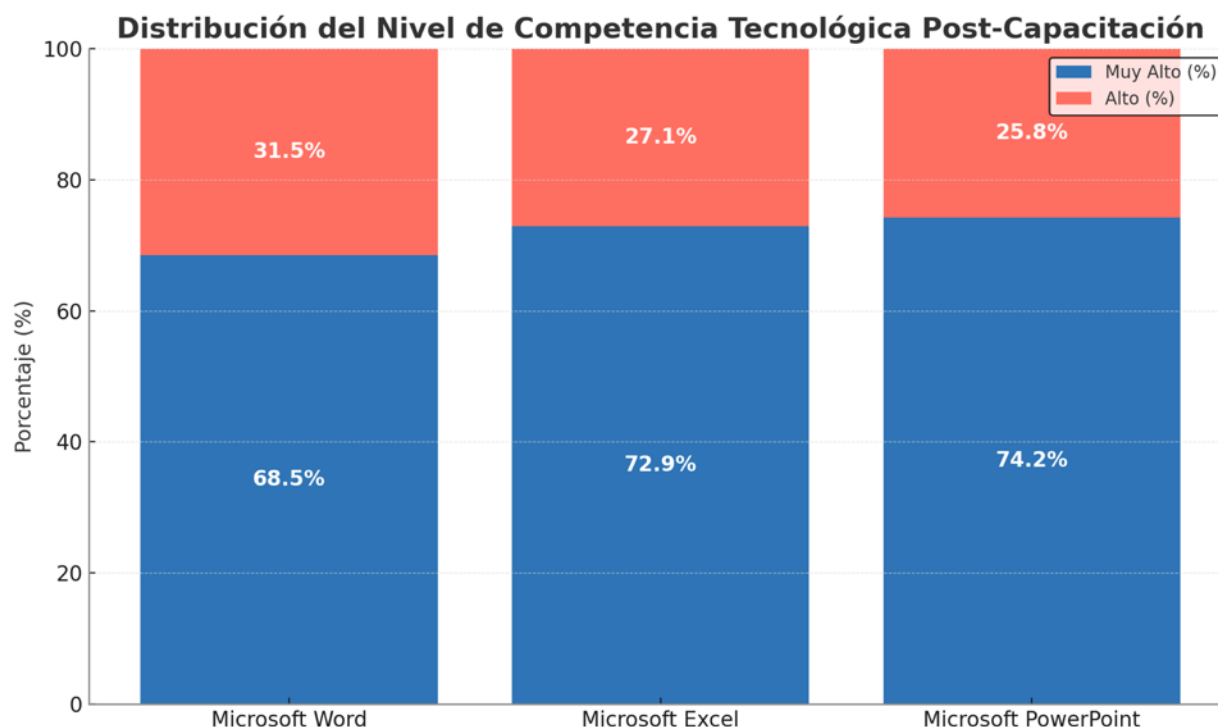
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft PowerPoint	74.2	25.8
Habilidad para diseñar presentaciones atractivas y accesibles	73.1	26.9
Integración de multimedia en presentaciones	68.7	31.3

Tabla 11*Resultados de frecuencia y porcentajes del cuestionario Posttest*

Ítem	Muy bajo (%)	bajo (%)	Medio (%)	Alto (%)	Muy alto (%)
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word	0	0	0	31.5	68.5
Habilidad para crear y editar documentos de texto	0	0	0	26.4	73.6
Capacidad para utilizar estilos y formatos en documentos	0	0	0	29.2	70.8
Gestión y compartición de documentos	0	0	0	34.6	65.4
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Excel	0	0	0	27.1	72.9
Habilidad para crear y editar hojas de cálculo	0	0	0	27.1	72.9
Capacidad para utilizar fórmulas y funciones básicas	0	0	0	28.6	71.4
Creación de gráficos y tablas	0	0	0	30.2	69.8
Revisión de accesibilidad en hojas de cálculo	0	0	0	33.8	66.2
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft PowerPoint	0	0	0	25.8	74.2
Habilidad para diseñar presentaciones atractivas y accesibles	0	0	0	26.9	73.1
Integración de multimedia en presentaciones	0	0	0	31.3	68.7

Figura 6

Nivel de competencia tecnológica posttest.



Fuente: Análisis de datos en *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

3.4.5.1. Resultados generales del cuestionario posttest

Los resultados del cuestionario posttest muestran un desplazamiento claro del desempeño tecnológico docente hacia niveles altos y muy altos en la totalidad de las competencias evaluadas. Como se observa en la Tabla 10, los porcentajes se concentran de manera exclusiva en las categorías “Alto” y “Muy Alto”, sin presencia de respuestas en los niveles “Muy bajo”, “Bajo” o “Medio”, situación que contrasta con la línea base obtenida en el pretest y que constituye un primer indicio de cambio favorable tras la capacitación. Esta configuración permite advertir que la intervención no solo mejoró el nivel general de desempeño, sino que además redujo la dispersión hacia categorías inferiores, concentrando la autopercepción docente en niveles de mayor dominio tecnológico.

La Tabla 11 refuerza esta lectura al mostrar que, para cada uno de los ítems evaluados, la totalidad de las respuestas se ubicó entre las categorías “Alto” y “Muy Alto”. En consecuencia, el

postest presenta una distribución altamente positiva en todas las competencias examinadas, lo cual sugiere que la capacitación generó condiciones de fortalecimiento consistentes en el conjunto de la muestra. La Figura 6 sintetiza visualmente este comportamiento, al evidenciar una clara concentración del desempeño tecnológico docente en los niveles superiores de la escala, lo que confirma una mejora generalizada en la autopercepción del dominio de herramientas ofimáticas y competencias asociadas a su uso pedagógico accesible.

Desde una perspectiva interpretativa, estos resultados generales permiten afirmar que el desempeño tecnológico posterior a la capacitación se ubicó en un nivel significativamente más alto que el identificado en la fase diagnóstica. El comportamiento del postest sugiere que la intervención logró mover el perfil competencial del profesorado desde una franja predominantemente media, con brechas específicas y heterogeneidad interna, hacia una configuración más sólida y homogénea en términos de dominio percibido. En este sentido, el cuestionario postest ofrece un primer soporte descriptivo para reconocer el efecto favorable de la estrategia formativa sobre las competencias digitales docentes.

3.4.5.2. Competencias con mayor fortalecimiento tras la intervención

Entre las competencias evaluadas, los resultados más altos se registraron en el conocimiento general sobre el uso de Microsoft PowerPoint, con 74.2% de respuestas en el nivel “Muy Alto” y 25.8% en “Alto”, así como en la habilidad para crear y editar documentos de texto en Microsoft Word, con 73.6% de respuestas en “Muy Alto”. También se destacan la habilidad para diseñar presentaciones atractivas y accesibles en PowerPoint, con 73.1% en “Muy Alto”, y el conocimiento general sobre el uso de Microsoft Excel, junto con la habilidad para crear y editar hojas de cálculo, ambas con 72.9% de respuestas en el nivel superior. A estos resultados se suma la capacidad para utilizar fórmulas y funciones básicas en Excel, con 71.4% en “Muy Alto”, y la capacidad para utilizar estilos y formatos en documentos, con 70.8% en la misma categoría.

Estos hallazgos permiten identificar que las competencias con mayor fortalecimiento tras la intervención se concentraron en tres núcleos principales: manejo general de las herramientas, producción y edición de documentos o presentaciones, y uso funcional de recursos específicos para la organización de la información. Desde una lectura analítica, ello sugiere que la

capacitación fue especialmente efectiva en consolidar competencias que combinan conocimiento general del entorno ofimático con aplicación práctica en tareas directamente vinculadas a la elaboración de materiales pedagógicos. La alta concentración de respuestas en el nivel “Muy Alto” en Word, Excel y PowerPoint indica que los docentes no solo reconocieron una mejora, sino que percibieron un dominio elevado de herramientas que resultan centrales para su práctica educativa cotidiana.

También es relevante que algunas de estas competencias de mayor fortalecimiento coincidan con áreas que en la línea base presentaban desempeños más intermedios o necesidades de consolidación. Tal es el caso del uso de estilos y formatos en documentos, del manejo de fórmulas en Excel y del diseño de presentaciones accesibles, lo cual permite interpretar que la capacitación produjo un efecto particularmente favorable en competencias ofimáticas de uso frecuente y de alta aplicabilidad pedagógica. Esta correspondencia entre necesidades previas y fortalezas posteriores constituye un indicio importante de pertinencia de la intervención desarrollada.

3.4.5.3. Competencias que aún requieren refuerzo

Aunque los resultados del postest muestran una mejora generalizada, algunas competencias presentan, en términos relativos, porcentajes menores en la categoría “Muy Alto”, lo que permite identificarlas como áreas que aún podrían beneficiarse de procesos adicionales de fortalecimiento. La competencia con menor proporción en el nivel superior fue la gestión y compartición de documentos en Microsoft Word, con 65.4% de respuestas en “Muy Alto” y 34.6% en “Alto”. A esta le siguen la revisión de accesibilidad en hojas de cálculo, con 66.2% en “Muy Alto”, y la integración de multimedia en presentaciones, con 68.7% en el mismo nivel. También la creación de gráficos y tablas en Excel mostró un resultado comparativamente menor frente a otras competencias, con 69.8% de respuestas en “Muy Alto”.

La interpretación de estos datos no implica que dichas competencias presenten un bajo desempeño, puesto que la totalidad de las respuestas sigue concentrándose entre “Alto” y “Muy Alto”. Sin embargo, sí permite advertir que el grado de fortalecimiento alcanzado fue relativamente menor frente a otras áreas. Esto resulta coherente con los hallazgos previos del diagnóstico, donde la creación de gráficos en Excel y algunos componentes de trabajo

compartido o de integración técnica aparecían como competencias comparativamente más exigentes. Por tanto, la persistencia de estos márgenes relativos sugiere que ciertas funciones vinculadas con accesibilidad, gestión documental y multimedia requieren tiempos de apropiación más prolongados o estrategias didácticas más focalizadas para consolidarse plenamente.

Desde esta perspectiva, las competencias que aún requieren refuerzo no representan una falla de la intervención, sino la identificación de un nivel más fino de necesidad posterior a la capacitación. La mejora alcanzada es evidente, pero el análisis comparativo interno permite reconocer que no todas las dimensiones evolucionaron con la misma intensidad. Esta distinción es importante porque evita una lectura homogeneizadora del cambio y permite orientar futuras acciones de formación continua hacia aquellos componentes que, aun habiendo mejorado, siguen mostrando un fortalecimiento relativamente menor en comparación con el resto de las competencias tecnológicas evaluadas.

3.4.5.4. Tendencias generales del cambio observado en el postest

La primera tendencia general observable en el postest es la concentración del desempeño tecnológico docente en niveles altos y muy altos en la totalidad de las competencias evaluadas. A diferencia del pretest, donde las respuestas se distribuían entre categorías bajas, medias y altas, la medición posterior a la capacitación muestra una configuración mucho más robusta y homogénea, sin presencia de niveles bajos o medios. Esta regularidad constituye una evidencia descriptiva clara de mejora general en la autopercepción del dominio tecnológico por parte del profesorado participante.

Una segunda tendencia se relaciona con el fortalecimiento particular de competencias asociadas al uso general de las herramientas ofimáticas y a la producción de materiales pedagógicos. Word, Excel y PowerPoint registran porcentajes elevados de respuestas en “Muy Alto”, especialmente en conocimientos generales, edición de documentos y diseño de presentaciones. Este patrón permite inferir que la capacitación fue especialmente efectiva en consolidar competencias que tienen aplicación directa e inmediata en el ejercicio docente cotidiano, lo que fortalece la pertinencia práctica de la intervención desarrollada.

Una tercera tendencia muestra que las competencias vinculadas con funciones más específicas o técnicamente más complejas, como la gestión y compartición de documentos, la revisión de accesibilidad de hojas de cálculo, la creación de gráficos y la integración de multimedia, aunque mejoraron de manera evidente, mantuvieron porcentajes relativamente menores en la categoría “Muy Alto”. Esta regularidad indica que el cambio observado no fue completamente uniforme entre todas las dimensiones evaluadas y sugiere que algunas competencias requieren mayor profundización para consolidar un desarrollo más equilibrado en el conjunto del perfil tecnológico docente.

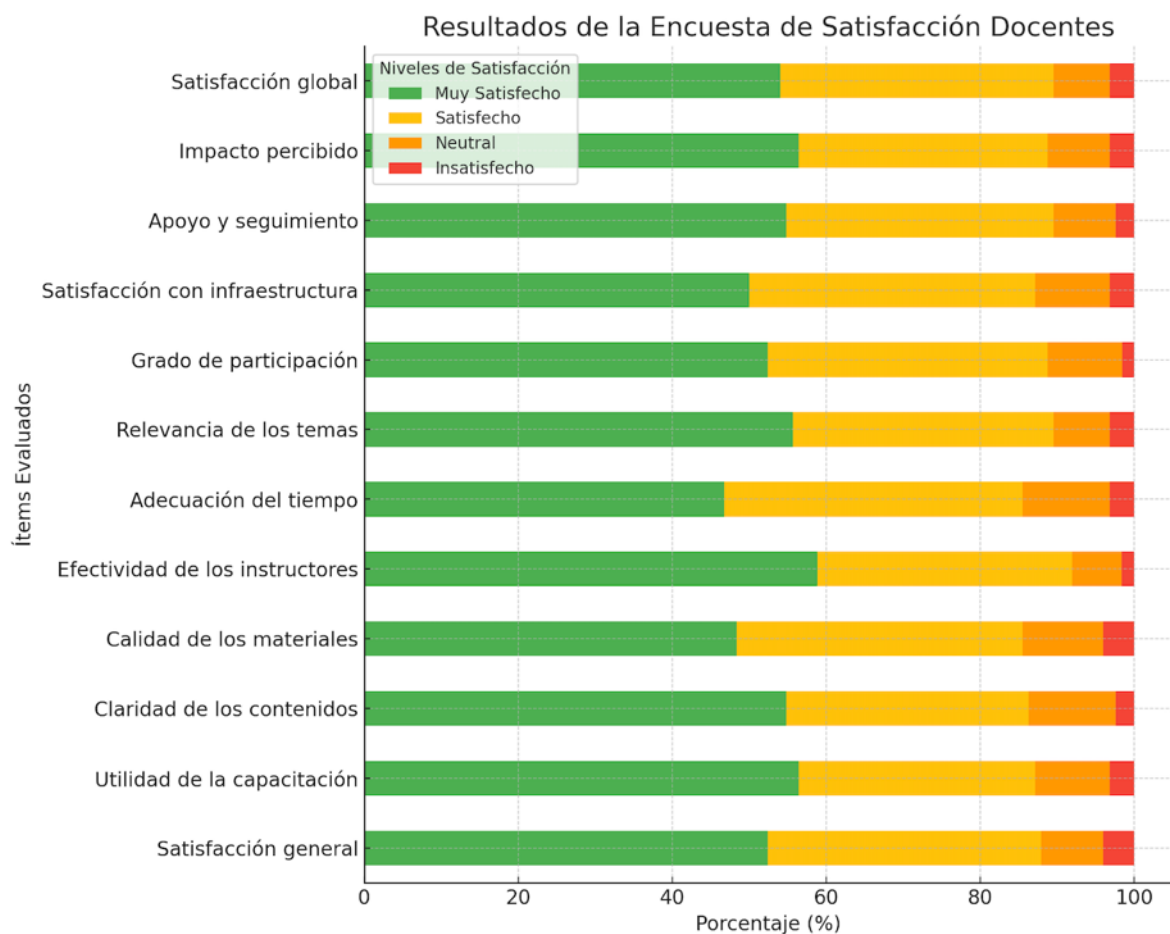
El posttest muestra una transformación positiva del desempeño tecnológico docente después de la capacitación, caracterizada por una elevación general del nivel competencial y por una reducción significativa de las brechas más visibles del diagnóstico inicial. La evidencia descriptiva permite afirmar que la intervención logró fortalecer de manera amplia las competencias digitales del profesorado, aunque también deja ver áreas puntuales que pueden orientar acciones futuras de refuerzo. Por ello, la lectura del posttest no solo confirma la mejora general del grupo, sino que ofrece una base analítica relevante para comprender el alcance del cambio observado y su relación con las necesidades formativas detectadas antes de la intervención.

3.4.6. Valoración de la satisfacción docente frente a la capacitación recibida

La valoración de la satisfacción docente frente a la capacitación recibida constituye un componente complementario del análisis de resultados, en tanto permite reconocer cómo fue percibida la experiencia formativa por parte de los participantes y qué tan pertinente, útil y aplicable resultó para el contexto de la práctica pedagógica. Aunque esta dimensión no forma parte del contraste inferencial principal del estudio, sí aporta información relevante para comprender la aceptación de la estrategia implementada, las condiciones de recepción del proceso formativo y la disposición del profesorado frente a la incorporación de lo aprendido en su ejercicio profesional. En la Tabla 12 se presentan los resultados de frecuencia y porcentaje obtenidos en los distintos ítems de satisfacción, mientras que la Figura 7 ofrece una representación visual sintética de la valoración global reportada por los docentes al finalizar la capacitación.

Tabla 12*Resultados de frecuencia y porcentajes de la encuesta de satisfacción*

Ítem	Muy Satisfecho	Satisfecho	Neutral	Insatisfecho
Satisfacción general	52.42%	35.48%	8.06%	4.03%
Utilidad de la capacitación	56.45%	30.65%	9.68%	3.23%
Claridad de los contenidos	54.84%	31.45%	11.29%	2.42%
Calidad de los materiales	48.39%	37.10%	10.48%	4.03%
Efectividad de los instructores	58.87%	33.06%	6.45%	1.61%
Adecuación del tiempo	46.77%	38.71%	11.29%	3.23%
Relevancia de los temas	55.65%	33.87%	7.26%	3.23%
Grado de participación	52.42%	36.29%	9.68%	1.61%
Satisfacción con infraestructura	50.00%	37.10%	9.68%	3.23%
Apoyo y seguimiento	54.84%	34.68%	8.06%	2.42%
Impacto percibido	56.45%	32.26%	8.06%	3.23%
Satisfacción global	54.03%	35.48%	7.26%	3.23%

Figura 7*Resultados de encuesta de satisfacción de capacitación*Fuente: Análisis de datos en *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

3.4.6.1. Percepción sobre utilidad, claridad y pertinencia de la formación

Los resultados evidencian una valoración ampliamente favorable de la capacitación en lo relacionado con su utilidad, claridad y pertinencia. En el ítem referido a la utilidad de la capacitación para mejorar el desempeño tecnológico en el aula, el 56.45 % de los docentes se declaró muy satisfecho y el 30.65 % satisfecho, lo que representa una valoración positiva acumulada de 87.10 %. De manera similar, la claridad de los contenidos fue calificada como muy satisfactoria por el 54.84 % y satisfactoria por el 31.45 % de los participantes, alcanzando en conjunto un 86.29 % de valoración favorable. Por su parte, la relevancia de los temas tratados registró un 55.65 % en muy satisfecho y un 33.87 % en satisfecho, para un total de 89.52 % de percepción positiva.

Estos resultados permiten inferir que la propuesta formativa fue reconocida por la mayoría de los docentes como una experiencia útil para su trabajo, con contenidos comprensibles y vinculados de manera pertinente a sus necesidades profesionales. Tal comportamiento adquiere relevancia analítica porque muestra que la capacitación no fue recibida como una acción desvinculada del contexto institucional, sino como una intervención con sentido práctico y con articulación clara respecto de las dificultades previamente identificadas en el diagnóstico. En ese sentido, la alta valoración sobre utilidad y relevancia fortalece la consistencia interna del estudio, dado que los contenidos ofrecidos fueron percibidos como coherentes con las necesidades reales de fortalecimiento tecnológico del profesorado.

La claridad de los contenidos también constituye un hallazgo significativo, pues sugiere que la organización didáctica de la formación facilitó la apropiación comprensible de los temas abordados. Esta valoración es especialmente importante en procesos de capacitación tecnológica, donde la complejidad técnica puede convertirse en barrera si no existe una mediación pedagógica adecuada. La evidencia reunida indica, por tanto, que la capacitación no solo fue pertinente en sus propósitos, sino también accesible en su forma de presentación y desarrollo, circunstancia que contribuye a explicar el nivel de aceptación alcanzado entre los participantes.

3.4.6.2. Valoración de instructores, materiales, tiempo e infraestructura

La valoración de los componentes operativos y pedagógicos de la capacitación también fue predominantemente positiva. En relación con la efectividad de los instructores, el 58.87 % de los docentes se declaró muy satisfecho y el 33.06 % satisfecho, alcanzando un total favorable de 91.93 %, el valor más alto entre los ítems evaluados. Esta apreciación sugiere que la conducción del proceso formativo fue percibida como adecuada, clara y funcional para el aprendizaje de los contenidos trabajados. Del mismo modo, la calidad de los materiales didácticos fue bien valorada, con un 48.39 % de respuestas en muy satisfecho y un 37.10 % en satisfecho, para un acumulado positivo de 85.49 %.

En cuanto a la adecuación del tiempo destinado a cada módulo, la valoración favorable alcanzó 85.48 %, resultado distribuido entre 46.77 % en muy satisfecho y 38.71 % en satisfecho. Si bien este porcentaje sigue siendo alto, se ubica ligeramente por debajo de otros componentes, lo que permite advertir que la variable temporal, aunque adecuada en términos generales, pudo haber sido percibida con menor suficiencia relativa por una parte de los docentes. Esta situación es comprensible en procesos de formación tecnológica, especialmente cuando las competencias trabajadas demandan práctica sostenida y apropiación progresiva. En la misma línea, la satisfacción con la infraestructura y los recursos tecnológicos alcanzó 87.10 %, con 50.00 % en muy satisfecho y 37.10 % en satisfecho, lo que indica que las condiciones materiales de desarrollo del proceso fueron valoradas positivamente por la mayoría de los participantes.

De manera complementaria, el nivel de apoyo y seguimiento recibido obtuvo 54.84 % en muy satisfecho y 34.68 % en satisfecho, para un total favorable de 89.52 %. Este resultado refuerza la idea de que la experiencia formativa no fue percibida solo como una exposición de contenidos, sino como un proceso acompañado, con soporte efectivo para el aprendizaje. En conjunto, la valoración de instructores, materiales, tiempo e infraestructura permite afirmar que la capacitación fue reconocida como una experiencia organizativamente sólida y pedagógicamente bien conducida, con condiciones adecuadas para favorecer la participación y la apropiación de los contenidos propuestos.

3.4.6.3. Impacto percibido en la práctica pedagógica

La encuesta de satisfacción también permitió explorar la percepción docente sobre el impacto de la capacitación en su práctica profesional. En este punto, los resultados muestran una tendencia favorable. El ítem referido al impacto percibido de la capacitación en la práctica docente diaria registró un 56.45 % de respuestas en muy satisfecho y un 32.26 % en satisfecho, lo que representa una valoración positiva acumulada de 88.71 %. De manera similar, la satisfacción general con la capacitación alcanzó 52.42 % en muy satisfecho y 35.48 % en satisfecho, mientras que la satisfacción global con la experiencia formativa presentó 54.03 % en muy satisfecho y 35.48 % en satisfecho. Estas cifras revelan una percepción ampliamente favorable respecto de la incidencia del proceso en el trabajo pedagógico cotidiano y en la valoración integral de la experiencia recibida.

También resulta significativa la valoración del grado de participación y compromiso promovido durante la capacitación, con un 52.42 % en muy satisfecho y 36.29 % en satisfecho, para un total favorable de 88.71 %. Este comportamiento sugiere que los docentes no solo recibieron la formación de manera pasiva, sino que experimentaron el proceso como una dinámica que facilitó involucramiento activo y apropiación. La conjunción entre utilidad percibida, impacto en la práctica y participación en el proceso configura una lectura consistente de la capacitación como una experiencia formativa con sentido de aplicación, más allá de una satisfacción meramente circunstancial o superficial.

Desde una perspectiva interpretativa, estos resultados permiten sostener que la estrategia de formación generó condiciones favorables no solo para el aprendizaje de contenidos, sino también para su posible transferencia al contexto pedagógico. La percepción de impacto no sustituye la evidencia empírica del cambio medido en pretest y posttest, pero sí añade una dimensión complementaria que ayuda a comprender cómo los participantes valoraron la aplicabilidad del proceso en su ejercicio docente. En esa medida, la encuesta de satisfacción aporta una lectura experiencial que enriquece la comprensión integral del efecto de la capacitación dentro del contexto institucional estudiado.

3.4.6.4. Lectura integradora de la experiencia formativa desde la perspectiva docente

La lectura conjunta de los resultados de satisfacción permite identificar una valoración positiva general de la capacitación en todas las dimensiones examinadas. En la mayoría de los ítems, la suma de las categorías muy satisfecho y satisfecho supera el 85 %, lo que evidencia una recepción favorable del proceso formativo por parte del profesorado. Los porcentajes más altos se concentraron en la efectividad de los instructores, la relevancia de los temas, el apoyo y seguimiento recibido, el impacto percibido y la utilidad de la capacitación, lo que configura un patrón claro de aceptación de la experiencia y de reconocimiento de su pertinencia para el contexto laboral de los docentes.

Una primera regularidad observable es que la satisfacción no se restringe a un único componente, sino que atraviesa tanto dimensiones pedagógicas como operativas. Los docentes valoraron positivamente la claridad de los contenidos, la calidad de los materiales, la infraestructura disponible y la organización temporal del proceso, lo que sugiere que la experiencia formativa fue percibida como integralmente bien estructurada. Una segunda regularidad se expresa en la fuerte conexión entre pertinencia e impacto, ya que los participantes no solo consideraron útiles y relevantes los contenidos, sino que además reconocieron su potencial de aplicación en la práctica pedagógica. Esta convergencia fortalece la interpretación de que la capacitación fue recibida como una respuesta concreta a necesidades reales de fortalecimiento profesional.

La valoración docente de la experiencia formativa permite afirmar que la capacitación fue ampliamente aceptada, reconocida como pertinente y percibida como útil para el mejoramiento del desempeño tecnológico en el aula. Aunque esta información no sustituye el análisis inferencial del cambio, sí aporta una dimensión complementaria de gran valor para la investigación, porque muestra cómo fue vivida la intervención por quienes participaron directamente en ella. Desde esta perspectiva, la satisfacción docente funciona como un indicador contextual de legitimidad pedagógica de la estrategia implementada y contribuye a una comprensión más amplia de sus alcances dentro del proceso de fortalecimiento de competencias digitales accesibles en la institución educativa estudiada.

3.4.7. Contraste inferencial de los resultados pretest y postest

El contraste inferencial de los resultados pretest y postest permitió determinar si las diferencias observadas entre ambas mediciones correspondían a variaciones atribuibles al azar o si, por el contrario, constituían cambios estadísticamente significativos asociados a la intervención formativa. Esta fase del análisis resulta decisiva dentro del estudio, porque aporta el soporte cuantitativo necesario para valorar la efectividad de la estrategia de capacitación en competencias tecnológicas docentes, más allá de la descripción de tendencias generales o de la autopercepción favorable expresada por los participantes. En esta subsección se presenta, en primer lugar, la justificación metodológica de la prueba seleccionada, luego se desarrolla una comparación descriptiva de los puntajes obtenidos en el pretest y el postest, posteriormente se exponen los resultados de la prueba de Wilcoxon por competencia evaluada y, finalmente, se interpreta el alcance del cambio estadísticamente significativo observado tras la intervención formativa.

Figura 8

Comparación de medias pretest y postest

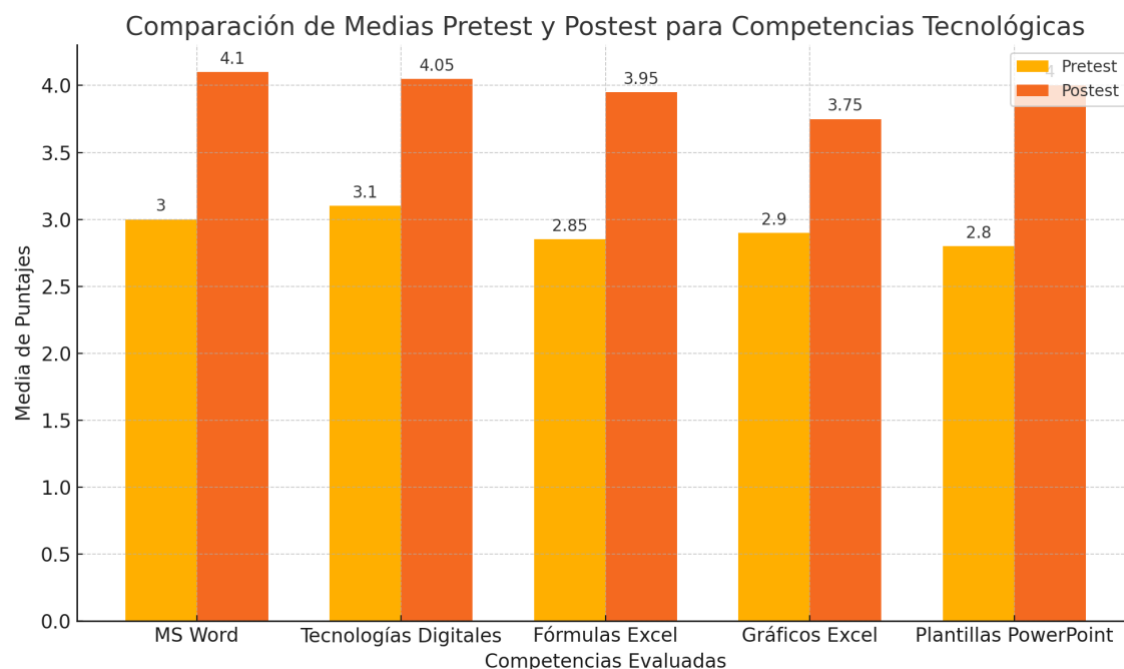


Tabla 13*Estadísticos descriptivos de las variables pretest y posttest*

Ítem Evaluado	Media Pretest	Desviación Estándar Pretest	Media Posttest	Desviación Estándar Posttest	N
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word	3.00	0.92	4.10	0.75	124
Habilidad para integrar tecnologías digitales	3.10	0.95	4.05	0.70	124
Uso de fórmulas en Microsoft Excel	2.85	1.00	3.95	0.80	124
Creación de gráficos en Microsoft Excel	2.90	0.88	3.75	0.85	124
Uso de plantillas en Microsoft PowerPoint	2.80	0.87	4.00	0.78	124

Tabla 14*Resultados de la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas*

Ítem Evaluado	Estadístico Z	Valor p	Interpretación
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word	-8.47	< 0.001	Diferencia significativa
Habilidad para integrar tecnologías digitales	-7.95	< 0.001	Diferencia significativa
Uso de fórmulas en Microsoft Excel	-7.60	< 0.001	Diferencia significativa
Creación de gráficos en Microsoft Excel	-6.89	< 0.001	Diferencia significativa
Uso de plantillas en Microsoft PowerPoint	-8.32	< 0.001	Diferencia significativa

Nota: El signo negativo del estadístico Z indica que los rangos positivos (mejoras del posttest sobre el pretest) superan a los rangos negativos.

Aunque la prueba de Wilcoxon no se basa en la diferencia de medias sino en los rangos y medianas, se incluye una tabla con los rangos promedios y sumas de rangos para describir el comportamiento de las diferencias, lo cual fortalece la interpretación cuantitativa del efecto observado.

Tabla 15*Sumas de rangos positivos y negativos*

Ítem Evaluado	Rango promedio positivo	Rango promedio negativo	Interpretación
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word	65.30	20.15	Mejora significativa post-intervención
Habilidad para integrar tecnologías digitales	64.25	22.10	Mejora significativa post-intervención
Uso de fórmulas en Microsoft Excel	63.00	24.00	Mejora significativa post-intervención
Creación de gráficos en Microsoft Excel	61.50	25.80	Mejora significativa post-intervención
Uso de plantillas en Microsoft PowerPoint	66.00	19.00	Mejora significativa post-intervención

3.4.7.1. Justificación de la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas

Para el contraste inferencial de los resultados se utilizó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, dado que el estudio comparó dos mediciones realizadas sobre los mismos participantes antes y después de la intervención, y el propósito era establecer si las diferencias observadas entre ambos momentos alcanzaban significación estadística. Esta elección resulta metodológicamente congruente con el diseño preexperimental de un solo grupo con medición pretest y posttest, en el cual se trabaja con observaciones pareadas y con una estructura de datos que no exige asumir normalidad en la distribución de las diferencias para efectuar el contraste.

La pertinencia de esta prueba se refuerza por la naturaleza de los puntajes analizados, contruidos a partir de escalas ordinales y de valoraciones de autopercepción tecnológica, condiciones en las que los procedimientos no paramétricos ofrecen mayor solidez interpretativa. Aunque las medias y desviaciones estándar se reportan con fines descriptivos, la prueba de Wilcoxon centra su lógica en el ordenamiento de las diferencias y en la comparación entre rangos positivos y negativos, lo que la convierte en una herramienta apropiada para valorar el cambio en mediciones repetidas del mismo grupo sin depender del supuesto de distribución normal de los puntajes. En este sentido, la prueba seleccionada aporta un marco analítico prudente y consistente con la estructura metodológica del estudio.

Asimismo, la utilización de un enfoque no paramétrico fortalece la lectura inferencial del trabajo en contextos educativos reales, donde las respuestas tienden a concentrarse en categorías ordinales y pueden presentar asimetrías o distribuciones no homogéneas. Por ello, el uso de la prueba de Wilcoxon no solo responde a una decisión técnica adecuada, sino que también garantiza una mayor correspondencia entre el procedimiento estadístico y las características efectivas de los datos obtenidos. Esta coherencia metodológica contribuye a que las conclusiones sobre el efecto de la capacitación se sustenten en un análisis estadístico pertinente y ajustado a las particularidades del estudio.

3.4.7.2. Comparación descriptiva de puntajes pretest y posttest

La comparación descriptiva entre los puntajes del pretest y del posttest muestra un incremento sistemático en todas las competencias evaluadas, lo que sugiere una mejora generalizada en el desempeño tecnológico docente después de la capacitación. Como se observa en la Tabla 13, las medias del posttest superan de manera consistente las medias del pretest en cada uno de los ítems incluidos en el contraste. En el conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word, la media pasó de 3.00 a 4.10; en la habilidad para integrar tecnologías digitales, de 3.10 a 4.05; en el uso de fórmulas en Microsoft Excel, de 2.85 a 3.95; en la creación de gráficos en Excel, de 2.90 a 3.75; y en el uso de plantillas en Microsoft PowerPoint, de 2.80 a 4.00. Esta elevación de puntajes evidencia un desplazamiento favorable del grupo hacia niveles más altos de competencia tecnológica tras la intervención formativa.

La Figura 8 refuerza esta lectura al representar visualmente la comparación de medias entre ambos momentos de medición. En dicha representación se observa que la distancia entre las barras del pretest y el posttest es positiva en todas las competencias, con diferencias especialmente marcadas en el uso de Microsoft Word, en las plantillas de PowerPoint y en las fórmulas de Excel. Esta visualización permite advertir de manera inmediata que la mejora no se restringió a una sola herramienta o a una competencia aislada, sino que se distribuyó a lo largo del conjunto de dimensiones evaluadas. Desde una perspectiva analítica, ello constituye un primer indicio de que la capacitación tuvo un efecto favorable amplio y consistente en el grupo participante.

Las desviaciones estándar reportadas en la Tabla 13 muestran, además, que las puntuaciones posteriores a la intervención tendieron a concentrarse con mayor estabilidad en torno a medias más altas. Aunque la dispersión no desaparece por completo, el comportamiento conjunto de las medias y desviaciones permite inferir que el posttest no solo mejoró en valor central, sino que también presentó una distribución más favorable del desempeño. Esta comparación descriptiva no agota el análisis del cambio, pero sí proporciona un soporte inicial claro para interpretar la dirección de los resultados y contextualizar adecuadamente la prueba inferencial que se presenta a continuación.

3.4.7.3. Resultados de la prueba de Wilcoxon por competencia evaluada

Los resultados de la prueba de Wilcoxon muestran que todas las competencias incluidas en el contraste presentaron diferencias estadísticamente significativas entre la medición inicial y la medición final. Como se observa en la Tabla 14, el conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word registró un estadístico Z de -8.47 y un valor p inferior a .001, mientras que la habilidad para integrar tecnologías digitales obtuvo un valor Z de -7.95, también con $p < .001$. En el caso de Excel, el uso de fórmulas presentó un estadístico Z de -7.60 y la creación de gráficos un valor de -6.89, ambos con diferencias significativas. Por su parte, el uso de plantillas en Microsoft PowerPoint alcanzó un estadístico Z de -8.32, igualmente con $p < .001$. En todos los casos, la significación estadística observada permite rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencias entre el pretest y el postest.

La Tabla 15 complementa esta evidencia al mostrar que los rangos positivos son consistentemente superiores a los rangos negativos en todas las competencias evaluadas. En el conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word, el rango promedio positivo fue de 65.30 frente a 20.15 en el rango negativo. En la habilidad para integrar tecnologías digitales, los valores fueron de 64.25 y 22.10, respectivamente. En el uso de fórmulas en Excel, el rango promedio positivo alcanzó 63.00 frente a 24.00 en el rango negativo, mientras que en la creación de gráficos fue de 61.50 frente a 25.80. Finalmente, en el uso de plantillas en PowerPoint, el rango promedio positivo ascendió a 66.00 frente a 19.00. Este patrón confirma que la dirección predominante del cambio fue favorable al postest en todos los ítems contrastados, es decir, la mayoría de los participantes mejoró su desempeño tras la intervención.

La consistencia de estos resultados permite afirmar que la mejora observada no fue eventual ni concentrada en una sola competencia, sino sistemática a través del conjunto de dimensiones seleccionadas para el contraste. La convergencia entre el incremento descriptivo de las medias, la superioridad de los rangos positivos y los valores de significancia inferiores al umbral establecido refuerza la solidez del hallazgo inferencial. En consecuencia, la evidencia estadística respalda de manera clara la existencia de un cambio positivo asociado a la capacitación en las competencias tecnológicas consideradas centrales dentro del estudio.

3.4.7.4. Interpretación del cambio estadísticamente significativo

La interpretación de los resultados inferenciales permite sostener que la estrategia de capacitación produjo un efecto positivo estadísticamente significativo en las competencias tecnológicas evaluadas. El hecho de que en todos los casos los valores de p sean inferiores a .001 indica que las diferencias entre pretest y posttest difícilmente pueden atribuirse al azar, de modo que el cambio observado adquiere sentido analítico dentro del marco de la intervención formativa. Esta conclusión resulta especialmente relevante porque confirma, con base en evidencia cuantitativa, que la capacitación no solo fue bien valorada por los participantes, sino que también estuvo acompañada de mejoras medibles en dimensiones centrales del desempeño tecnológico docente.

Desde el punto de vista sustantivo, el cambio significativo observado sugiere que la intervención contribuyó a fortalecer competencias relacionadas con el uso general de Microsoft Word, la integración pedagógica de tecnologías digitales, el manejo funcional de Excel y el uso de plantillas en PowerPoint. Estas mejoras adquieren valor particular si se consideran las brechas diagnosticadas al inicio del estudio, donde precisamente varias de estas áreas aparecían como dominios con desempeño intermedio o con necesidad de fortalecimiento. Por ello, el contraste inferencial no debe leerse de manera aislada, sino en articulación con la línea base, con la prueba práctica y con la percepción de necesidades de capacitación previamente identificadas.

En términos metodológicos, el hallazgo permite rechazar la hipótesis nula planteada para el contraste antes-después y ofrece sustento empírico para afirmar que la estrategia implementada incidió favorablemente en el grupo docente participante. No obstante, esta interpretación debe mantenerse en el marco del diseño preexperimental adoptado, reconociendo que el cambio significativo se refiere al grupo estudiado y a las condiciones específicas de la intervención desarrollada. Aun con esa precisión, la evidencia reunida es suficiente para concluir que la capacitación representó una acción efectiva de fortalecimiento tecnológico en el contexto institucional investigado y que sus resultados justifican la continuidad de procesos formativos focalizados y sistemáticos en competencias digitales accesibles.

3.4.8. Tendencias, regularidades y hallazgos integrados del análisis

El análisis integrado de los resultados permite trascender la lectura fragmentada de tablas, figuras y contrastes particulares, para avanzar hacia una comprensión más estructurada del comportamiento de las competencias tecnológicas docentes antes y después de la intervención. Esta subsección cumple una función articuladora dentro del capítulo, porque reúne la evidencia proveniente de la caracterización sociodemográfica, la línea base diagnóstica, la prueba de desempeño, la identificación de necesidades formativas, la valoración del postest, la satisfacción docente y el contraste inferencial, con el propósito de reconocer patrones consistentes, relaciones internas entre hallazgos y alcances del efecto formativo en el contexto institucional. En este nivel de lectura, el interés ya no se centra solo en describir resultados aislados, sino en identificar regularidades que permitan comprender con mayor densidad analítica el comportamiento del fenómeno estudiado.

3.4.8.1. Patrones recurrentes identificados en el diagnóstico y el postest

El primer patrón recurrente identificado en el análisis corresponde a la existencia de una brecha inicial entre la formación académica formal del profesorado y el dominio específico de competencias tecnológicas aplicadas a la producción de contenidos accesibles. Aunque la muestra estuvo conformada mayoritariamente por docentes con estudios de posgrado y con trayectorias laborales amplias, la línea base diagnóstica mostró desempeños predominantemente medios en el uso pedagógico de herramientas digitales, así como debilidades más marcadas en funciones técnicas asociadas a accesibilidad, colaboración y uso avanzado de recursos ofimáticos. Este hallazgo permite afirmar que la cualificación formal del profesorado no garantiza por sí misma la apropiación suficiente de competencias digitales especializadas, especialmente cuando estas exigen actualización continua y aplicación contextualizada.

Un segundo patrón se observa en la desigualdad interna del perfil competencial inicial. Tanto el pretest como la prueba práctica mostraron que los docentes partían de un desempeño relativamente mejor en competencias generales de uso digital y en algunas tareas básicas de Word, Excel y PowerPoint, mientras que presentaban mayores dificultades en funciones específicas, como el uso de herramientas colaborativas en Word, la creación de gráficos accesibles en Excel, la automatización de funciones y la integración de recursos multimedia con

sentido pedagógico. Esta regularidad indica que el problema estudiado no radicaba en una ausencia total de contacto con la tecnología, sino en un dominio parcial, heterogéneo y poco uniforme entre distintas dimensiones del trabajo ofimático y accesible.

Un tercer patrón recurrente aparece en el postest y en la comparación inferencial entre mediciones. La totalidad de las competencias evaluadas mostró desplazamientos hacia niveles altos y muy altos, con incrementos consistentes en todas las dimensiones contrastadas y diferencias estadísticamente significativas en el análisis antes-después. Esta regularidad sugiere que el cambio observado no fue episódico ni restringido a un subconjunto de variables, sino que atravesó de manera amplia el conjunto de competencias seleccionadas para el estudio. Además, la mejora fue visible tanto en indicadores descriptivos como en el comportamiento de los rangos positivos de la prueba de Wilcoxon, lo que fortalece la consistencia interna del hallazgo y su estabilidad interpretativa.

3.4.8.2. Correspondencia entre necesidades detectadas y mejoras observadas

Uno de los hallazgos más relevantes del análisis integrado radica en la correspondencia entre las necesidades de capacitación identificadas en la fase diagnóstica y las mejoras observadas después de la intervención. Las áreas que el profesorado reconoció como prioritarias para su fortalecimiento coincidieron, en gran medida, con aquellas competencias que habían mostrado desempeños iniciales intermedios o relativamente más bajos en el pretest y en la prueba práctica. Esta articulación se hizo especialmente visible en Excel y PowerPoint, donde los docentes señalaron mayores requerimientos de formación en gráficos accesibles, fórmulas, plantillas, texto alternativo e integración de multimedia, y donde luego se registraron avances importantes en el postest.

La correspondencia entre necesidades y mejoras observadas aporta un elemento clave de coherencia metodológica, porque muestra que la intervención no fue diseñada de manera abstracta ni desvinculada de la realidad institucional, sino que respondió a carencias empíricamente identificadas y reconocidas por los propios participantes. Esta relación refuerza la pertinencia de la propuesta formativa, dado que el cambio posterior puede interpretarse no solo como un aumento en los puntajes, sino como una respuesta concreta a las brechas previamente diagnosticadas. De este modo, el estudio muestra consistencia entre problema, diagnóstico,

intervención y resultado, aspecto fundamental en investigaciones aplicadas orientadas a la transformación de la práctica educativa.

También resulta significativa la correspondencia parcial entre las áreas que presentaron mayor mejora y aquellas que, aun después de la capacitación, continuaron mostrando necesidad relativa de refuerzo. Competencias como la gestión y compartición de documentos, la creación de gráficos y la integración de multimedia mejoraron de manera evidente, pero no alcanzaron el mismo nivel de fortalecimiento que otras dimensiones más generales. Esta situación no debilita el efecto de la intervención, sino que permite reconocer que los procesos de apropiación tecnológica poseen ritmos diferenciados y que ciertas competencias, por su complejidad funcional o pedagógica, requieren recorridos formativos más prolongados. En consecuencia, la correspondencia entre necesidades detectadas y mejoras observadas no debe interpretarse de manera lineal o cerrada, sino como un proceso de fortalecimiento progresivo con avances claros y con márgenes todavía abiertos para el desarrollo posterior.

3.4.8.3. Alcance del efecto de la capacitación en el contexto institucional

El efecto de la capacitación debe comprenderse en el marco específico del contexto institucional en el que fue implementada. La intervención se desarrolló con docentes de una misma institución educativa, pertenecientes a distintas modalidades de media técnica, con trayectorias profesionales y niveles de formación diversos, pero insertos en un entorno organizacional común. Esta condición permitió que la estrategia actuara sobre una necesidad compartida, vinculada al fortalecimiento del desempeño tecnológico docente en relación con herramientas ofimáticas y criterios de accesibilidad. En este sentido, el alcance del efecto formativo no se limita al incremento de puntajes individuales, sino que se proyecta como un fortalecimiento del capital pedagógico-tecnológico institucional.

Desde esta perspectiva, el principal alcance del efecto de la capacitación consiste en haber generado una mejora medible y generalizada en competencias digitales relevantes para la producción, edición y adaptación de contenidos educativos. El hecho de que las mejoras hayan sido consistentes en Word, Excel y PowerPoint indica que la estrategia impactó dimensiones que forman parte del trabajo cotidiano del profesorado y que, por ello, poseen potencial de transferencia al aula. De igual manera, la alta valoración de utilidad, pertinencia e impacto

percibido por parte de los docentes sugiere que la capacitación no fue leída como un ejercicio externo o accesorio, sino como un proceso con posibilidades reales de aplicación en la práctica pedagógica y de incidencia en la calidad del trabajo formativo desarrollado en la institución.

No obstante, el alcance del efecto también debe ser interpretado con prudencia metodológica. Al tratarse de un diseño preexperimental con un solo grupo y mediciones antes-después, el estudio permite afirmar la existencia de cambios significativos en el grupo intervenido, pero no pretende establecer generalizaciones universales ni atribuciones causales absolutas fuera del contexto estudiado. El valor de los hallazgos reside, más bien, en mostrar que una estrategia de capacitación situada, coherente con las necesidades detectadas y centrada en competencias tecnológicas accesibles, puede generar efectos positivos relevantes en un escenario institucional concreto. En ese marco, el estudio aporta evidencia útil para la toma de decisiones locales, para la planificación de acciones de formación continua y para el fortalecimiento de políticas institucionales orientadas a la accesibilidad y a la integración pedagógica de tecnologías digitales.

3.4.8.4. Cierre analítico del capítulo de resultados

El capítulo de resultados permite concluir que el fenómeno estudiado presenta una estructura claramente identificable: una línea base con competencias tecnológicas de nivel medio y con brechas específicas en accesibilidad y uso funcional de herramientas ofimáticas, una autopercepción docente que reconoce necesidades de fortalecimiento en áreas críticas, una intervención formativa valorada positivamente por los participantes y un cambio posterior estadísticamente significativo en las competencias contrastadas. Esta secuencia no solo confirma la existencia del problema en el contexto institucional, sino que demuestra la posibilidad de intervenir sobre él con resultados favorables cuando la formación responde a necesidades reales y se estructura de manera pedagógicamente pertinente.

La evidencia reunida a lo largo del análisis muestra que los resultados no pueden entenderse como hallazgos aislados, sino como partes de una regularidad consistente. Los datos descriptivos, la prueba práctica, la percepción de necesidades, la satisfacción docente y el contraste inferencial convergen en una misma dirección: la estrategia de capacitación fortaleció el desempeño tecnológico del profesorado y mejoró competencias clave vinculadas con la

producción de contenidos accesibles y con el uso pedagógico de herramientas digitales. Esta convergencia fortalece la solidez del capítulo y prepara de manera coherente el tránsito hacia la discusión de resultados, donde corresponde profundizar en el sentido teórico, pedagógico e institucional de los hallazgos obtenidos.

En consecuencia, el cierre del capítulo permite sostener que la intervención desarrollada tuvo un efecto favorable en el grupo participante, que dicho efecto guarda correspondencia con las necesidades detectadas en el diagnóstico y que los cambios observados poseen relevancia para el mejoramiento de la práctica docente en el contexto estudiado. La lectura integrada de los resultados no solo valida la pertinencia de la estrategia implementada, sino que también ofrece una base empírica suficiente para argumentar, en los apartados siguientes, la necesidad de consolidar procesos formativos continuos, focalizados y contextualizados en competencias digitales accesibles como parte del fortalecimiento institucional de la educación media técnica.

3.5. Redacción de resultados y discusión.

La redacción de resultados y discusión se organiza a partir de la evidencia empírica obtenida mediante las mediciones pretest y posttest, la encuesta de satisfacción y el contraste inferencial realizado con la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, con el propósito de establecer de manera argumentada qué revelan los datos sobre el comportamiento del problema de investigación en la Institución Educativa de María, Yarumal. En este sentido, la discusión no se limita a reiterar hallazgos descriptivos ya presentados en el apartado 3.4, sino que integra los resultados más consistentes, identifica regularidades, delimita su alcance analítico y los pone en relación con el objetivo general de valorar la incidencia de una estrategia formativa en contenidos digitales accesibles sobre el desempeño tecnológico docente, manteniendo la congruencia que debe existir entre marco teórico, método, resultados y discusión en todo reporte de investigación cuantitativa (Hernández Sampieri et al., 2014).

3.5.1. Síntesis integradora de los hallazgos empíricos

Los hallazgos empíricos permiten reconocer un patrón general de mejora posterior a la intervención formativa, observable tanto en los indicadores descriptivos como en el análisis

inferencial aplicado a las competencias evaluadas. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño preexperimental de un solo grupo y mediciones pretest–posttest, con una muestra probabilística de 124 docentes seleccionados de una población de 200, circunstancia que permitió comparar el comportamiento del mismo grupo antes y después de la capacitación y valorar cambios asociados a la estrategia implementada. Desde esta perspectiva, la evidencia reunida muestra que la intervención produjo incrementos consistentes en el desempeño tecnológico percibido y en la incorporación de criterios de accesibilidad digital, con especial visibilidad en el uso de herramientas ofimáticas Microsoft 365, en la apropiación de recursos accesibles y en la disposición operativa del profesorado para integrar tales aprendizajes a su práctica de aula (Hernández Sampieri et al., 2014).

3.5.1.1. Comportamiento general de los resultados pretest y posttest

El comportamiento general de los resultados evidencia una diferencia favorable entre la medición inicial y la medición posterior a la capacitación, lo que permite afirmar que el grupo participante no permaneció estable frente a la variable observada, sino que mostró un desplazamiento sistemático hacia niveles superiores de desempeño. En el pretest se habían identificado limitaciones en competencias tecnológicas asociadas al uso pedagógico de herramientas digitales, así como necesidades concretas de formación en Microsoft Word, Excel y PowerPoint, mientras que en el posttest se registraron mejoras sostenidas en todas las competencias valoradas. Esta variación no se manifestó de forma aislada ni marginal, dado que el análisis estadístico mostró significancia en todos los ítems evaluados con valores de p inferiores a .001, hecho que respalda la existencia de un cambio consistente después de la intervención. En términos interpretativos, esta regularidad permite sostener que la capacitación respondió de manera pertinente a una brecha formativa previamente identificada y que su efecto fue suficientemente estable como para reflejarse en el comportamiento global del grupo medido.

3.5.1.2. Hallazgos más relevantes por competencia evaluada

Entre los hallazgos más relevantes por competencia evaluada sobresalen tres núcleos de fortalecimiento. El primero corresponde al uso de Microsoft Word, donde el conocimiento general y la creación de documentos accesibles presentaron uno de los comportamientos más favorables tras la intervención. El segundo se relaciona con Microsoft Excel, particularmente en

el manejo de fórmulas y la creación de gráficos accesibles, competencias que en la medición inicial aparecían como áreas de necesidad y que luego evidenciaron una mejora significativa. El tercero corresponde a Microsoft PowerPoint, en especial al uso de plantillas accesibles y a la organización de presentaciones con criterios de accesibilidad, aspecto que también mostró una diferencia estadísticamente significativa. A estos avances se suma un conjunto de indicadores de adopción posterior a la capacitación que refuerzan la lectura del cambio observado, dado que el 80 % de los docentes reportó integrar herramientas de accesibilidad en su práctica, el 72 % declaró incorporar principios del Diseño Universal para el Aprendizaje y el 68 % informó haber realizado adaptaciones específicas en materiales didácticos. Esta convergencia entre competencias técnicas y criterios inclusivos sugiere que la estrategia no solo impactó habilidades instrumentales, sino también decisiones pedagógicas orientadas a reducir barreras de acceso al aprendizaje.

3.5.1.3. Alcance inferencial de los resultados obtenidos

El alcance inferencial de los resultados se sustenta en la aplicación de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, elegida por su pertinencia para comparar mediciones pareadas cuando no se verifica de forma explícita la normalidad de las diferencias o cuando se adopta una decisión metodológica conservadora frente al comportamiento de los datos. Los resultados obtenidos mostraron valores de p inferiores a .001 en todos los ítems, con rangos positivos superiores a los negativos, lo que permitió rechazar la hipótesis nula y sostener que existen diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest. No obstante, desde una lectura metodológicamente rigurosa, este alcance debe interpretarse dentro de los límites del diseño preexperimental de un solo grupo, por lo cual la inferencia válida no consiste en atribuir una transformación estructural de toda la práctica docente institucional, sino en afirmar que la estrategia formativa se asoció con una mejora significativa en las competencias tecnológicas evaluadas y en la incorporación de criterios de accesibilidad entre los docentes participantes. De esta manera, la evidencia inferencial respalda la eficacia de la intervención en el grupo estudiado y aporta una base sólida para la continuidad de procesos formativos semejantes en contextos educativos con características afines.

3.5.2. Tendencias y regularidades identificadas en los datos

El análisis integrado de los resultados permite reconocer un conjunto de tendencias y regularidades que dotan de sentido interpretativo a los datos obtenidos y permiten comprender con mayor precisión el comportamiento del problema investigado en la Institución Educativa de María. Estas regularidades no se expresan únicamente en diferencias numéricas entre el pretest y el posttest, sino en patrones consistentes que muestran, por una parte, la existencia de brechas formativas iniciales en el desempeño tecnopedagógico del profesorado y, por otra, la presencia de avances posteriores que se distribuyen de manera diferenciada según el tipo de competencia evaluada. En este marco, la lectura analítica de los datos revela una trayectoria de mejora posterior a la capacitación, aunque también confirma que la apropiación de la accesibilidad digital y de las prácticas inclusivas no se produce de manera uniforme ni total, sino mediante progresos parciales, acumulativos y condicionados por el nivel previo de dominio tecnológico, por la naturaleza de la competencia trabajada y por las condiciones institucionales de sostenibilidad de la formación.

3.5.2.1. Brechas iniciales en el desempeño tecnopedagógico docente

La primera regularidad identificada corresponde a la existencia de brechas iniciales en el desempeño tecnopedagógico del grupo participante, las cuales se manifestaron tanto en el cuestionario diagnóstico como en la prueba de desempeño aplicada antes de la intervención. En la medición inicial predominaban niveles básicos de conocimiento y uso pedagógico de herramientas ofimáticas, especialmente en competencias asociadas con accesibilidad digital, personalización de materiales, incorporación de recursos inclusivos y manejo funcional de aplicaciones de Microsoft 365. De manera convergente, el diagnóstico también mostró que un sector importante del profesorado no contaba con suficiente dominio para diseñar recursos accesibles o para integrar de forma intencional herramientas digitales en la práctica educativa, situación que pone en evidencia que el problema no era marginal ni circunstancial, sino estructural dentro del contexto formativo analizado. Esta brecha inicial adquiere relevancia analítica porque explica la pertinencia de la estrategia implementada y confirma que el punto de partida del grupo no era de suficiencia, sino de necesidad formativa claramente identificable.

En términos más específicos, la información obtenida antes de la capacitación indicó que las mayores limitaciones se concentraban en tareas que exigían no solo uso básico del software, sino comprensión de su potencial didáctico e inclusivo. Tal comportamiento se observa en el bajo dominio reportado en funcionalidades de Word vinculadas con accesibilidad, en el manejo limitado de fórmulas y organización de información en Excel, y en el uso insuficiente de plantillas y configuraciones accesibles en PowerPoint. Esta distribución de debilidades iniciales permite identificar que las carencias del profesorado no se reducían a una falta general de familiaridad con las herramientas digitales, sino que se concentraban en dimensiones de uso pedagógico más complejas, donde la accesibilidad, la adaptación y la intencionalidad didáctica resultan determinantes. Por ello, la brecha detectada no debe leerse únicamente como déficit técnico, sino como expresión de una necesidad de formación tecnopedagógica articulada con criterios de inclusión educativa.

3.5.2.2. Mejoras consistentes posteriores a la capacitación

La segunda tendencia identificada corresponde a la mejora consistente posterior a la capacitación, observable en la comparación entre el pretest y el posttest y respaldada estadísticamente por la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Esta mejora se expresó en la totalidad de los ítems valorados, con diferencias estadísticamente significativas y con un patrón reiterado de desplazamiento hacia niveles superiores de desempeño, lo que permite afirmar que la estrategia formativa produjo un efecto positivo en el grupo intervenido. La consistencia de este hallazgo no depende de un solo indicador, sino de la convergencia entre resultados descriptivos, contrastación inferencial y autoevaluación de adopción posterior, lo que fortalece la interpretación de que la capacitación respondió de manera efectiva a las necesidades detectadas en el diagnóstico inicial. En este sentido, la regularidad más clara del estudio consiste en que, después de la intervención, el profesorado no solo reportó mayor conocimiento y mejor manejo de herramientas, sino también una disposición más concreta para transferir esos aprendizajes al diseño de materiales y a la organización de experiencias pedagógicas más accesibles.

Esta mejora posterior adquiere especial valor interpretativo porque no se manifestó de manera aislada en una sola dimensión, sino que atravesó las distintas competencias observadas, lo que indica que la estrategia formativa tuvo capacidad de incidir de manera global sobre el

desempeño tecnopedagógico del grupo. A ello se suma el hecho de que la encuesta de satisfacción mostró niveles favorables de valoración sobre la capacitación recibida, circunstancia que sugiere una recepción positiva del proceso formativo y una adecuada articulación entre los contenidos ofrecidos, las necesidades del profesorado y las expectativas de aplicabilidad en el contexto escolar. Aunque la satisfacción por sí misma no demuestra eficacia, en este caso funciona como un indicador complementario que refuerza la lectura de pertinencia y utilidad de la intervención, al coincidir con el patrón de mejora reflejado en las mediciones comparadas.

3.5.2.3. Competencias con mayor fortalecimiento observable

La tercera regularidad se refiere a la diferenciación interna del cambio observado, dado que no todas las competencias evaluadas se fortalecieron con la misma intensidad. Los datos permiten reconocer que el mayor fortalecimiento se concentró en competencias específicas asociadas con el uso de Microsoft Word, la elaboración de presentaciones accesibles en PowerPoint y el manejo de fórmulas y organización de información en Excel. Estos resultados evidencian que la capacitación tuvo un impacto particularmente visible en aquellas tareas que combinan aplicabilidad inmediata, funcionalidad concreta y transferencia directa al trabajo docente cotidiano. En otras palabras, las competencias con mayor fortalecimiento observable fueron aquellas en las que el profesorado pudo vincular de manera más clara el aprendizaje técnico con una necesidad pedagógica reconocible dentro de su práctica diaria.

Esta tendencia sugiere que la apropiación de contenidos digitales accesibles se facilita cuando la formación se orienta a competencias operativas con un alto potencial de uso inmediato en el aula. Así, el fortalecimiento observado en Word, Excel y PowerPoint no debe interpretarse únicamente como mejora instrumental, sino como evidencia de que los procesos de capacitación resultan más eficaces cuando conectan el aprendizaje tecnológico con tareas auténticas del ejercicio docente, como la producción de guías, presentaciones, tablas, materiales visuales o recursos de apoyo que requieren accesibilidad y claridad estructural. Asimismo, el hecho de que el 80 % del profesorado reportara integrar herramientas de accesibilidad, que el 72 % señalara incorporar principios del Diseño Universal para el Aprendizaje y que el 68 % manifestara haber adaptado materiales, indica que el mayor fortalecimiento no quedó restringido al dominio técnico del software, sino que se proyectó hacia decisiones pedagógicas vinculadas con la inclusión, la representación múltiple de la información y la reducción de barreras para el aprendizaje.

3.5.2.4. Persistencias, límites y aspectos aún no consolidados

La cuarta regularidad identificada remite a las persistencias y límites del cambio observado, aspecto indispensable para una interpretación rigurosa de los hallazgos. Aunque la capacitación produjo mejoras significativas y consistentes, los resultados no permiten sostener que todas las competencias se hayan consolidado plenamente ni que la integración de la accesibilidad digital se encuentre ya estabilizada en la práctica pedagógica de la totalidad del grupo. La propia distribución de respuestas posteriores a la intervención sugiere que subsisten diferencias en el ritmo y nivel de apropiación de los aprendizajes, especialmente en dimensiones que exigen mayor profundidad conceptual, continuidad en la práctica y acompañamiento institucional. Esto significa que la mejora observada debe comprenderse como un avance relevante, pero no como un cierre definitivo del problema formativo que dio origen al estudio.

Desde esta perspectiva, uno de los principales límites identificados radica en que la intervención se desarrolló en el marco de un diseño preexperimental de un solo grupo, condición que permite valorar cambios significativos en el grupo estudiado, pero no afirmar con total amplitud la eliminación estructural de las brechas ni la generalización automática de los resultados a otros contextos. A ello se suma que algunas competencias ligadas a la transformación profunda de la práctica inclusiva requieren tiempo, reiteración y condiciones institucionales que exceden el espacio temporal de una sola experiencia de capacitación. Por tanto, los datos permiten concluir que el estudio logró modificar de manera significativa el nivel de desempeño tecnopedagógico medido en el grupo intervenido, pero también dejan ver que persisten necesidades de acompañamiento, seguimiento y profundización para consolidar lo aprendido y garantizar que la accesibilidad digital no quede solo como recurso incorporado ocasionalmente, sino como criterio permanente del diseño pedagógico docente.

3.5.3. Discusión de los resultados en relación con los objetivos específicos

La discusión de los resultados en relación con los objetivos específicos se organiza desde la secuencia analítica que sostuvo el estudio, esto es, diagnóstico inicial del desempeño, diseño de la estrategia formativa, verificación de cambios posteriores a la implementación y valoración de sus implicaciones en la práctica inclusiva. Esta manera de estructurar la discusión resulta coherente con la lógica del reporte de tesis, en el que la discusión debe interpretar los datos en relación con

los objetivos formulados y con el problema investigado, evitando que los hallazgos se presenten como elementos aislados o desvinculados del planteamiento general. Bajo esta perspectiva, los resultados obtenidos permiten reconstruir el tránsito del problema desde un estado inicial de brechas formativas en accesibilidad digital y uso tecnopedagógico de herramientas ofimáticas, hacia una fase posterior caracterizada por mejoras significativas, aunque todavía parciales, en el desempeño docente y en la incorporación de criterios de accesibilidad.

La versión inicial del texto ya había señalado que el cumplimiento del objetivo general se estructuró mediante objetivos específicos que guiaron el análisis en varias etapas, comenzando con la evaluación de competencias previas, continuando con el diseño e implementación de una estrategia contextualizada y culminando con la observación de cambios en las prácticas docentes. En consecuencia, la discusión por objetivos no solo permite ordenar la evidencia, sino mostrar que la investigación mantuvo congruencia entre diagnóstico, intervención y contrastación de resultados, condición esencial para sostener la validez argumentativa del capítulo y para proyectar los hallazgos hacia la propuesta de transformación.

3.5.3.1. Discusión del objetivo 1: diagnóstico del nivel inicial de desempeño

El primer objetivo específico se orientó a analizar el nivel de conocimiento previo de los docentes sobre accesibilidad digital, y los hallazgos obtenidos permiten sostener que el diagnóstico inicial identificó con claridad una brecha formativa significativa en el grupo participante. La redacción original ya había precisado que el 68 % de los docentes poseía conocimientos básicos sobre accesibilidad digital, limitados a definiciones generales sin aplicaciones prácticas concretas, que el 22 % desconocía herramientas digitales accesibles y que solo el 10 % mostraba un nivel intermedio en competencias relacionadas con el diseño de contenidos inclusivos. Esta distribución no describe una insuficiencia marginal, sino un patrón de desempeño inicial caracterizado por saberes fragmentarios, débil transferencia a la práctica y escasa apropiación de recursos accesibles para el trabajo de aula.

La discusión de este objetivo debe resaltar, además, que el problema diagnosticado no obedecía únicamente a una falta individual de interés o disposición. El texto base ya había señalado que el 75 % de los docentes reconocía como barreras relevantes la limitada oferta de formación especializada y la carencia de recursos tecnológicos en instituciones educativas rurales, mientras

que el 82 % manifestaba un interés alto o muy alto por recibir formación en este campo, hallazgo relacionado en el propio manuscrito con la teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci (2000) . Por ello, el diagnóstico inicial permite concluir que el problema investigado se asentaba en una combinación de carencias formativas y restricciones contextuales, pero dentro de un escenario favorable para la intervención, dado que existía una disposición manifiesta del profesorado hacia el aprendizaje y la mejora. En términos analíticos, este objetivo aportó el punto de partida empírico de la investigación y justificó la necesidad de una estrategia formativa focalizada, contextualizada y orientada a competencias tecnopedagógicas con sentido inclusivo.

3.5.3.2. Discusión del objetivo 2: pertinencia de la estrategia formativa diseñada

El segundo objetivo específico se vinculó con el diseño de la estrategia formativa a partir de los resultados del diagnóstico, precisando módulos, actividades e instrumentos alineados al Diseño Universal para el Aprendizaje y al uso de Microsoft 365. La pertinencia de esta estrategia se verifica, en primer lugar, por su coherencia con las necesidades detectadas en el grupo docente. En la tesis se definió que la propuesta tendría una duración de tres semanas y que sus resultados de aprendizaje se centrarían en fortalecer las competencias para la creación de documentos accesibles en Microsoft Word, mejorar el uso de Microsoft Excel para desarrollar hojas de cálculo y gráficos accesibles, y desarrollar la capacidad de diseñar presentaciones accesibles con Microsoft PowerPoint. Esta formulación muestra que la estrategia no fue genérica ni abstracta, sino diseñada como respuesta directa a las debilidades previamente identificadas en el diagnóstico inicial.

La discusión de este objetivo también debe considerar que la pertinencia de una estrategia formativa no depende solo de su correspondencia con el diagnóstico, sino de su potencial de transferencia al trabajo docente cotidiano. En la versión inicial se había planteado que la capacitación buscaba fortalecer competencias específicas en diseño de contenidos inclusivos, integración de herramientas accesibles y mitigación de barreras digitales, y los resultados posteriores mostraron que esas mismas dimensiones registraron mejoras favorables. De este modo, la pertinencia de la estrategia diseñada se expresa en una doble congruencia, entre necesidades previas y contenidos seleccionados, y entre contenidos impartidos y cambios efectivamente observados. En consecuencia, este objetivo se cumple no solo porque la propuesta estuvo bien estructurada, sino porque su arquitectura pedagógica se mostró funcional para el tipo de competencias que el profesorado requería desarrollar en el contexto institucional de Yarumal.

3.5.3.3. Discusión del objetivo 3: cambios observados tras la implementación

El tercer objetivo específico se orientó a implementar la estrategia formativa y medir el desempeño tecnopedagógico y la integración de prácticas inclusivas posteriores a la capacitación, mediante posttest e indicadores de adopción. Los resultados obtenidos muestran que este objetivo se cumplió de manera consistente, dado que el grupo intervenido registró mejoras sustanciales en la aplicación de estrategias de accesibilidad digital dentro del aula. La redacción original del texto ya había indicado que el 80 % de los docentes manifestó haber integrado herramientas accesibles en su enseñanza regular, el 72 % incorporó principios de Diseño Universal para el Aprendizaje en la planificación y desarrollo de sus clases y el 68 % reportó haber realizado adaptaciones específicas en sus materiales didácticos para atender a estudiantes con necesidades diversas. Estos resultados permiten sostener que la intervención produjo cambios observables en el modo en que el profesorado incorporó recursos y criterios de accesibilidad en su práctica.

La fortaleza de este hallazgo aumenta cuando se examinan las dimensiones específicas del cambio. El propio texto ya había señalado que el 75 % utilizó lectores de pantalla y software de conversión de texto a voz, que el 62 % incorporó subtitulación en videos educativos y que el 58 % implementó opciones de personalización, como ajuste de tamaño de letra y contraste, mientras que, en términos pedagógicos, el 70 % adoptó estrategias de enseñanza multimodal, el 66 % estructuró materiales con criterios de accesibilidad cognitiva y el 60 % implementó evaluación flexible. Tales resultados permiten afirmar que el cambio observado no fue incidental ni puramente instrumental, sino que involucró decisiones pedagógicas relacionadas con la reducción de barreras y con la ampliación de posibilidades de acceso al aprendizaje. Aun así, la discusión debe mantener prudencia metodológica y reconocer que estos avances corresponden a un proceso inicial de fortalecimiento, cuya consolidación exige continuidad institucional y acompañamiento sostenido, como ya sugería el propio texto al advertir dificultades relacionadas con infraestructura y ausencia de seguimiento posterior.

3.5.3.4. Discusión del objetivo 4: implicaciones de la capacitación en la práctica inclusiva

El cuarto objetivo específico se orientó a analizar las diferencias pretest–posttest en la percepción del desempeño tecnopedagógico y en la incorporación de criterios de accesibilidad, empleando técnicas estadísticas apropiadas. La versión original del manuscrito ya había formulado este

objetivo en términos de impacto de la capacitación en la percepción y actitud de los docentes respecto a la enseñanza inclusiva, y lo relacionó con la idea de que la autoeficacia docente influye de manera directa en la adopción de nuevas metodologías, en armonía con Bandura (1986) . En esta dirección, los resultados reportados en el texto muestran que antes de la formación el 57 % de los docentes consideraba la accesibilidad digital como un aspecto secundario en el diseño de contenidos educativos, mientras que después de la capacitación este porcentaje se redujo al 12 %, lo que evidencia un cambio importante en la valoración de la inclusión digital dentro de la práctica pedagógica.

La implicación central de este objetivo es que la capacitación no solo fortaleció competencias técnicas, sino que contribuyó a reordenar la jerarquía pedagógica que el profesorado otorgaba a la accesibilidad dentro del diseño de recursos y actividades. Esta lectura ya se hallaba insinuada en el texto base cuando se afirmaba que la intervención favoreció una mayor apertura hacia prácticas más sensibles a la diversidad y que la accesibilidad digital no debía verse como un componente opcional del aula, sino como un elemento esencial para una educación equitativa y de calidad . De ahí que la discusión de este objetivo no deba limitarse a señalar que hubo un cambio de percepción, sino a reconocer que dicho cambio constituye una condición sustantiva para la sostenibilidad de prácticas inclusivas. Sin embargo, y en coherencia con los límites del diseño, también debe admitirse que esta modificación en la actitud y percepción representa un avance importante, aunque todavía en proceso de consolidación, pues la institucionalización plena de la accesibilidad como criterio estable del trabajo docente requerirá nuevas fases de formación, acompañamiento y seguimiento dentro del contexto de Yarumal.

3.5.4. Contrastación de los hallazgos con los referentes teóricos y empíricos

La contrastación de los hallazgos con los referentes teóricos y empíricos permite interpretar los resultados obtenidos más allá de su dimensión descriptiva e inferencial inmediata, en tanto hace posible situar las mejoras observadas dentro de un horizonte conceptual que explica por qué la capacitación produjo efectos favorables en el desempeño tecnopedagógico del profesorado y qué significado tienen dichos efectos para el estado del problema investigado. En la versión inicial del texto ya se afirmaba que la discusión debía responder a la pregunta central de investigación y contrastar los hallazgos con los objetivos específicos y con las hipótesis formuladas, mostrando la pertinencia de los modelos de capacitación seleccionados y su fundamentación en teorías de aprendizaje significativo y accesibilidad digital. A partir de esa base, la evidencia empírica reunida en el estudio muestra una regularidad clara: la intervención formativa no solo elevó los puntajes posttest y produjo diferencias estadísticamente significativas en todos los ítems evaluados, sino que también estuvo acompañada de un aumento en la integración de herramientas accesibles, en la incorporación de principios DUA y en la adaptación de materiales, lo que exige una lectura teórica capaz de explicar tanto el cambio cuantitativo como su sentido pedagógico e inclusivo.

Desde esta perspectiva, la contrastación no debe formularse como una simple acumulación de autores que “coinciden” con los resultados, sino como una mediación analítica entre el estado actual del objeto investigado y el estado deseable que la investigación intenta alcanzar, tal como lo demanda la lógica de los resultados propositivos. En ese sentido, el problema investigado se expresó inicialmente en brechas formativas, uso limitado de herramientas ofimáticas con criterios de accesibilidad y escasa incorporación de ajustes pedagógicos para la diversidad, mientras que, tras la intervención, se observó un desplazamiento favorable del grupo hacia mayores niveles de apropiación tecnológica y de sensibilidad inclusiva. La discusión debe, por tanto, mostrar cómo este tránsito dialoga con la literatura sobre formación docente, accesibilidad digital e inclusión educativa, y en qué medida los datos obtenidos permiten sostener que la estrategia implementada constituye una respuesta empíricamente fundamentada al problema planteado, sin sobredimensionar sus alcances ni reducirlos a una mera constatación estadística.

3.5.4.1. Correspondencia con la literatura sobre formación docente y accesibilidad digital

Los hallazgos del estudio guardan correspondencia con la literatura que sostiene que la formación docente adquiere mayor efectividad cuando parte del reconocimiento explícito de las brechas iniciales y se estructura a partir de necesidades concretas del contexto educativo. En la redacción previa de la tesis ya se había indicado que el análisis del conocimiento previo permitió identificar limitaciones formativas y prácticas, y que este diagnóstico constituía una base sólida para diseñar estrategias de capacitación ajustadas a las necesidades del entorno, en concordancia con lo planteado por Ertmer y Ottenbreit-Leftwich (2013) y por Garrison y Vaughan (2008). La evidencia empírica obtenida en esta investigación confirma ese postulado, dado que el grupo intervenido partía de desempeños predominantemente básicos o limitados en competencias asociadas al uso pedagógico de Word, Excel y PowerPoint con criterios de accesibilidad, y posteriormente mostró mejoras consistentes y estadísticamente significativas en esas mismas dimensiones, lo que sugiere que la pertinencia del diagnóstico inicial fue determinante para la eficacia de la intervención.

De igual manera, los resultados dialogan con la tesis de Cabero y Llorente (2020), ya incorporada en la versión inicial del manuscrito, según la cual la formación en accesibilidad digital influye directamente en la capacidad del profesorado para crear entornos y recursos más inclusivos. La investigación mostró que, además del incremento en las puntuaciones del postest, el 80 % de los docentes reportó integrar herramientas de accesibilidad en su práctica, el 72 % incorporó principios del Diseño Universal para el Aprendizaje y el 68 % realizó adaptaciones específicas en materiales didácticos, lo que sugiere que la capacitación no operó solo como entrenamiento técnico, sino como mediación formativa para reorganizar decisiones pedagógicas en función de la diversidad del estudiantado. Esta correspondencia con la literatura permite afirmar que los hallazgos no son episódicos ni aislados, sino coherentes con una línea de investigación que reconoce la formación docente en accesibilidad digital como condición para reducir barreras de participación y de aprendizaje en contextos escolares.

3.5.4.2. Relación con el Diseño Universal para el Aprendizaje y la inclusión educativa

La relación entre los resultados obtenidos y el Diseño Universal para el Aprendizaje se expresa en la convergencia entre los cambios observados en el grupo intervenido y los principios

que orientan la construcción de entornos educativos flexibles, perceptibles, comprensibles y utilizables por estudiantes con necesidades diversas. En el texto ya redactado se había señalado que, después de la intervención, una proporción importante del profesorado incorporó principios DUA en la planificación y desarrollo de sus clases, estructuró materiales siguiendo criterios de accesibilidad cognitiva y aplicó estrategias de enseñanza multimodal y evaluación flexible, conductas que fueron asociadas con los planteamientos de Meyer et al. (2014) y Rose y Meyer (2002) sobre la necesidad de diseñar experiencias de aprendizaje que reconozcan múltiples formas de representación, acción y compromiso. Esta convergencia es relevante porque revela que la mejora registrada en el estudio no se limitó a un perfeccionamiento instrumental del uso de software, sino que comenzó a traducirse en decisiones didácticas con orientación inclusiva.

Desde el punto de vista de la inclusión educativa, los datos también se articulan con la perspectiva de la UNESCO (2019), ya citada en la versión inicial, en cuanto esta destaca la necesidad de formar al profesorado para reconocer y eliminar barreras digitales que restringen el acceso y la participación del estudiantado. En el estudio se observó que antes de la capacitación una parte considerable del grupo desconocía cómo adaptar materiales para estudiantes con discapacidades sensoriales, mientras que, después de la intervención, aumentó de manera significativa la capacidad reportada para reconocer y mitigar tales barreras, así como para utilizar lectores de pantalla, subtitulación y opciones de personalización de contenidos. En consecuencia, la relación con el DUA y con la inclusión educativa no es meramente declarativa, sino empíricamente visible en la forma en que la capacitación desplazó el uso tecnológico desde una lógica funcional básica hacia una comprensión más pedagógica de la accesibilidad como criterio de diseño y mediación didáctica.

3.5.4.3. Coincidencias, diferencias y aportes frente a estudios previos

Los resultados del estudio coinciden con investigaciones previas que han documentado brechas en alfabetización tecnológica y en accesibilidad digital del profesorado, sobre todo en contextos rurales o con limitaciones de infraestructura y formación especializada. En la versión inicial del apartado se había referido que Martínez y Gómez (2021) y Pérez et al. (2020) identificaron patrones semejantes en América Latina, donde el profesorado suele presentar niveles básicos de apropiación tecnológica y dificultades para aplicar criterios de accesibilidad en su práctica, debido tanto a limitaciones contextuales como a déficit en procesos de formación

continua. Esa coincidencia se ratifica en la presente investigación, donde el pretest y la prueba inicial de desempeño mostraron que las mayores debilidades se concentraban en dimensiones de uso pedagógico avanzado y accesible de las herramientas ofimáticas, lo cual confirma que el problema identificado en Yarumal forma parte de una tendencia más amplia y no de una anomalía aislada.

Sin embargo, el estudio también introduce diferencias y aportes específicos frente a la literatura consultada. A diferencia de investigaciones que abordan la competencia digital docente desde marcos generales o desde plataformas de gestión del aprendizaje, esta tesis documenta cambios concretos en competencias ofimáticas de uso cotidiano, como Word, Excel y PowerPoint, y demuestra que una estrategia formativa focalizada en estas herramientas puede producir incrementos consistentes en el desempeño tecnológico percibido, con significancia estadística en todos los ítems evaluados y mejoras particularmente notorias en Word, plantillas de PowerPoint y fórmulas de Excel. Este rasgo constituye un aporte relevante, porque traduce el discurso de la accesibilidad digital a un nivel operativo, verificable y transferible a las prácticas reales del profesorado de media técnica, permitiendo que la discusión se sostenga en evidencias situadas y no solo en formulaciones conceptuales generales sobre innovación o inclusión.

El estudio aporta, además, una articulación metodológica entre diagnóstico, intervención y contrastación inferencial que fortalece la solidez de la discusión. La combinación entre resultados descriptivos, prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas y porcentajes de adopción posterior permite ofrecer una lectura más completa del cambio observado que la disponible en estudios exclusivamente exploratorios o de carácter transversal descriptivo. Por ello, el principal aporte frente a estudios previos reside en haber mostrado, dentro de un contexto territorial concreto, que la formación docente en contenidos digitales accesibles, cuando se estructura con base en necesidades diagnósticas y se evalúa mediante procedimientos coherentes con el diseño, puede producir mejoras medibles en competencias tecnopedagógicas y abrir condiciones reales para la incorporación gradual de prácticas inclusivas.

3.5.4.4. Lectura crítica de los resultados desde el enfoque propositivo

Desde el enfoque propositivo asumido por la tesis, la discusión de los resultados no puede agotarse en la constatación de diferencias estadísticas entre pretest y posttest, porque su valor

científico reside en mostrar cómo el análisis diagnóstico, unido al marco teórico, se convierte en fundamento para una propuesta de transformación. El documento de UIIX sobre resultados propositivos establece con claridad que la discusión de resultados diagnósticos debe permanecer “amarrada” al marco teórico y que de esa mediación surge la propuesta o resultado propositivo con la que el investigador responde al problema planteado, incorporando creatividad, novedad y originalidad, pero siempre sobre una base empírica y conceptual sólida. Esta exigencia metodológica es plenamente pertinente para el presente estudio, dado que los hallazgos obtenidos no solo describen un estado inicial deficitario y un cambio favorable posterior, sino que delimitan con mayor precisión qué aspectos del problema son susceptibles de transformación mediante capacitación, en qué condiciones y con qué alcance razonable dentro del contexto institucional.

La lectura crítica de los resultados desde este enfoque obliga, sin embargo, a evitar interpretaciones maximalistas. La versión inicial del manuscrito tendía a presentar la capacitación como una intervención capaz de “transformar las prácticas pedagógicas” de manera amplia y sostenida, cuando la evidencia empírica disponible permite afirmar con mayor rigor que la estrategia produjo una mejora significativa en el desempeño tecnopedagógico del grupo intervenido y favoreció la incorporación inicial de criterios de accesibilidad e inclusión en la práctica docente. Esta precisión no debilita el valor del estudio, sino que lo fortalece, porque sitúa la propuesta de transformación en un terreno metodológicamente defendible: el de una respuesta fundada en diagnóstico, respaldada por diferencias significativas y orientada a modificar progresivamente el estado del problema, no a declararlo completamente resuelto. En ese sentido, la mayor fortaleza del estudio, desde la lógica propositiva, consiste en haber demostrado que existen condiciones empíricas y teóricas suficientes para sustentar una estrategia formativa institucionalmente pertinente, contextualizada y potencialmente transferible a escenarios comparables, manteniendo la prudencia analítica que corresponde a un diseño preexperimental de un solo grupo.

3.5.5. Interpretación del estado del problema en el contexto territorial estudiado

La interpretación del estado del problema en el contexto territorial estudiado exige situar los hallazgos dentro de las condiciones reales de la media técnica de la Institución Educativa de María, en Yarumal, y no tratarlos como resultados desanclados del entorno donde fueron obtenidos. En la formulación del problema, la tesis había definido con claridad que el interés

investigativo se centraba en establecer el efecto de la estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles, mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, sobre la percepción del desempeño tecnopedagógico en el aula de los docentes de esta institución durante 2025. A la vez, en el diseño metodológico se precisó que el estudio se organizó en fases de diagnóstico inicial, diseño de la capacitación, implementación y evaluación postintervención, lo que permitió observar el problema no solo como estado de carencia, sino también como proceso susceptible de modificación pedagógica mediante una intervención estructurada. En consecuencia, la lectura territorial del problema debe mostrar cómo se expresaba antes de la capacitación, cómo se reconfiguró después de ella y qué implicaciones tiene ello para la continuidad de procesos institucionales de formación docente.

3.5.5.1. Situación del desempeño docente antes de la intervención

Antes de la intervención, el estado del problema se caracterizaba por una brecha formativa concreta en el desempeño tecnopedagógico del profesorado, visible en el dominio insuficiente de herramientas digitales accesibles y en la limitada capacidad para traducir ese uso tecnológico a decisiones pedagógicas inclusivas. El propio texto de la tesis ya había señalado que el análisis inicial permitió identificar brechas significativas en la formación y en las prácticas docentes, lo cual justificó el diseño de una estrategia contextualizada basada en principios de accesibilidad e inclusión digital. Esa apreciación se vuelve más precisa cuando se observa que el 68 % de los docentes poseía apenas conocimientos básicos sobre accesibilidad digital, el 22 % desconocía herramientas accesibles y solo el 10 % mostraba un nivel intermedio en competencias relacionadas con el diseño de contenidos inclusivos, datos que evidencian un punto de partida claramente deficitario en el contexto estudiado. Por ello, antes de la capacitación, el problema no radicaba únicamente en una insuficiencia técnica, sino en la ausencia de condiciones formativas suficientes para que la accesibilidad digital operara como criterio ordinario de la práctica docente.

Esta situación inicial también se hallaba atravesada por factores contextuales propios del territorio. La tesis ya había recogido que el 75 % de los docentes reconocía como barreras significativas la falta de formación especializada y la carencia de recursos tecnológicos en instituciones rurales, lo que muestra que el problema no era exclusivamente individual, sino institucional y contextual. Sin embargo, junto a estas restricciones, el texto también registró un dato decisivo para interpretar el estado del problema: la presencia de disposición y apertura del

profesorado hacia la formación, circunstancia que impedía leer la situación como resistencia al cambio y obligaba a entenderla más bien como una necesidad de acompañamiento y fortalecimiento profesional. Así, en el momento previo a la intervención, el estado del problema en Yarumal podía definirse como una combinación de brechas de desempeño tecnopedagógico, insuficiente apropiación de la accesibilidad digital y limitaciones contextuales del entorno escolar, pero dentro de un escenario donde existían condiciones humanas favorables para emprender una mejora.

3.5.5.2. Reconfiguración del problema después de la capacitación

Después de la capacitación, el problema no desaparece de forma absoluta, pero sí se reconfigura de manera sustantiva. La regularidad más evidente del estudio consiste en que el grupo intervenido mostró mejoras significativas entre el pretest y el posttest, tanto en los indicadores generales de desempeño como en competencias específicas vinculadas con Word, Excel y PowerPoint, al punto que el análisis previo de la discusión ya había señalado que la estrategia implementada produjo un impacto positivo y significativo en el desempeño docente. Esta reconfiguración se expresa con mayor claridad en los indicadores de adopción posterior a la intervención, donde el 80 % de los docentes manifestó integrar herramientas accesibles en su enseñanza regular, el 72 % incorporó principios de Diseño Universal para el Aprendizaje en la planificación y desarrollo de sus clases y el 68 % reportó haber realizado adaptaciones específicas en sus materiales didácticos para atender necesidades diversas. Tales datos permiten afirmar que, tras la capacitación, el problema dejó de estar definido por un déficit generalizado de acceso y uso, para pasar a expresarse como un proceso de incorporación inicial, todavía desigual, de criterios de accesibilidad en la práctica docente.

Esta reconfiguración debe leerse con prudencia metodológica. El diseño preexperimental de un solo grupo con mediciones pretest–posttest permite sostener que hubo cambios significativos en el grupo intervenido, pero no autoriza afirmar que todas las prácticas docentes del contexto hayan sido transformadas de manera plena ni definitiva; lo que la evidencia sí permite concluir es que la capacitación desplazó el problema desde una fase de carencia formativa pronunciada hacia una fase de apropiación inicial y funcional de competencias tecnopedagógicas accesibles. En otras palabras, luego de la intervención el problema ya no se concentra en la ausencia casi total de recursos conceptuales y operativos para trabajar la

accesibilidad digital, sino en la necesidad de consolidar, profundizar y sostener en el tiempo los avances conseguidos. Esta es una modificación importante del estado del problema, porque implica que la institución deja de enfrentar exclusivamente una carencia diagnóstica y pasa a enfrentar un reto de continuidad, seguimiento y maduración pedagógica.

3.5.5.3. Alcances institucionales de la mejora observada

Los alcances institucionales de la mejora observada deben comprenderse en función de la naturaleza del estudio y del contexto escolar donde se aplicó la intervención. En la tesis se había establecido que la capacitación fue diseñada como respuesta a necesidades identificadas en el diagnóstico y que el propósito consistía en fortalecer el desempeño tecnológico de los docentes de la media técnica de la I.E. de María en Yarumal mediante una estrategia estructurada y evaluable; desde esa base, la mejora observada tiene un alcance institucional relevante porque demuestra que, aun en un entorno donde existían brechas previas de formación y restricciones contextuales, es posible movilizar cambios verificables mediante procesos formativos focalizados. Esto significa que la institución dispone ahora de evidencia empírica para sostener que la formación docente en contenidos digitales accesibles no constituye una aspiración abstracta, sino una línea de acción viable y con efectos medibles en su propio cuerpo profesoral.

No obstante, el alcance institucional no debe reducirse a la mejora de puntuaciones individuales. Su importancia radica en que la institución cuenta, a partir de este estudio, con una línea base, una experiencia de intervención y un conjunto de resultados que permiten orientar decisiones de gestión pedagógica y de desarrollo profesional docente con mayor fundamento. La mejora observada sugiere que la capacitación puede incorporarse como componente estratégico de fortalecimiento institucional, especialmente en lo relacionado con producción de materiales, uso pedagógico de herramientas ofimáticas y adopción de criterios de accesibilidad e inclusión. De este modo, el principal alcance institucional consiste en haber generado evidencia contextualizada para sustentar una política formativa más coherente con las necesidades del profesorado de la media técnica, evitando que el tema de accesibilidad digital quede relegado a acciones aisladas o eventuales y reconociéndolo como parte del mejoramiento continuo de la calidad educativa en el establecimiento.

3.5.5.4. Implicaciones para la continuidad de procesos formativos en Yarumal

Las implicaciones de estos hallazgos para la continuidad de procesos formativos en Yarumal son directas y relevantes. Si antes de la intervención el problema se manifestaba como una brecha formativa marcada y después de ella se reconfigura como un proceso de apropiación inicial que todavía requiere consolidación, entonces la conclusión más sólida es que la capacitación no debe asumirse como experiencia cerrada, sino como punto de partida para una estrategia más sostenida de desarrollo profesional docente. La propia lógica metodológica de la investigación, organizada en diagnóstico, diseño, implementación y evaluación postintervención, muestra que la mejora fue posible porque existió una secuencia formativa estructurada y no una acción improvisada; en consecuencia, la continuidad de procesos formativos en Yarumal demanda preservar esa misma lógica: diagnosticar, focalizar, intervenir, acompañar y reevaluar periódicamente.

A ello se suma que el estudio deja ver un elemento estratégico para el territorio: existe evidencia de que el profesorado responde favorablemente cuando la formación se articula con necesidades reales de su práctica y con herramientas de uso cotidiano. Por esa razón, la continuidad no debería orientarse a capacitaciones genéricas sobre tecnología, sino a trayectorias progresivas de formación tecnopedagógica accesible, ajustadas al contexto de la media técnica y acompañadas de mecanismos de seguimiento institucional. Esta implicación es particularmente importante para Yarumal, porque permite pasar de la lógica de intervención puntual a la lógica de fortalecimiento territorial acumulativo, donde cada proceso formativo se apoya en los aprendizajes del anterior. Bajo esta lectura, la investigación no solo informa sobre el estado actual del problema, sino que abre una ruta concreta para su tratamiento sostenido en el tiempo, apoyada en evidencia local y en una comprensión más precisa de las condiciones reales del profesorado y de la institución.

3.5.6. Cierre analítico de la discusión

El cierre analítico de la discusión permite integrar los hallazgos más relevantes del estudio y establecer, con base en la evidencia obtenida, qué puede afirmarse sobre la incidencia de la capacitación en contenidos digitales accesibles en el desempeño tecnopedagógico del profesorado de la media técnica de la Institución Educativa de María, en Yarumal; a lo largo del análisis se

identificaron tendencias y regularidades consistentes, entre ellas la existencia de brechas iniciales en el uso pedagógico de herramientas ofimáticas accesibles, la mejora significativa registrada tras la intervención y la incorporación progresiva de criterios de accesibilidad e inclusión en la práctica docente. Estas regularidades no solo permitieron interpretar el comportamiento de los datos, sino también contrastarlos con los referentes teóricos y empíricos incorporados en la tesis, mostrando que la discusión no podía agotarse en la descripción de cambios cuantitativos, sino que debía conducir a una lectura fundamentada del estado del problema en el contexto territorial estudiado, tal como lo exige la propia lógica de la estructura de tesis UIIX y la función analítica de la discusión en el reporte de resultados de investigación.

En este sentido, la discusión permite concluir que la capacitación implementada operó como una mediación formativa pertinente para reducir brechas de desempeño tecnopedagógico previamente identificadas, particularmente en el uso de Word, Excel y PowerPoint con orientación accesible, aunque los hallazgos también dejan claro que la consolidación de estos avances requiere continuidad institucional y acompañamiento formativo posterior. Así, el estudio no conduce a una afirmación maximalista sobre una transformación completa y definitiva de la práctica docente, sino a una conclusión metodológicamente más sólida: la intervención logró modificar de manera significativa el nivel de desempeño evaluado en el grupo participante y generó condiciones iniciales favorables para fortalecer la accesibilidad digital y la práctica inclusiva dentro del establecimiento educativo. Desde esta perspectiva, el cierre analítico articula evidencia, teoría y propuesta, y prepara el tránsito hacia la formulación de conclusiones y hacia la propuesta de transformación sustentada en los resultados diagnósticos y postintervención, en consonancia con el enfoque propositivo asumido por la investigación.

3.5.6.1. Respuesta argumentada a la pregunta de investigación

La pregunta central de la investigación se orientó a establecer de qué manera la estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles, mediada por herramientas ofimáticas Microsoft 365, incidió en la percepción del desempeño tecnopedagógico de los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María, Yarumal, durante 2025. A la luz de los resultados obtenidos, la respuesta argumentada es que dicha incidencia fue positiva, estadísticamente significativa y pedagógicamente relevante dentro del grupo intervenido, en tanto la comparación entre pretest y posttest mostró mejoras consistentes en todas las competencias

evaluadas, acompañadas de una mayor integración de herramientas de accesibilidad, de la incorporación de principios del Diseño Universal para el Aprendizaje y de la adaptación de materiales didácticos para atender necesidades diversas.

Esta respuesta no se funda únicamente en la existencia de diferencias cuantitativas entre dos momentos de medición, sino en el patrón general de cambio que la discusión permitió identificar. Antes de la intervención, el problema se expresaba en brechas formativas visibles en el uso pedagógico de recursos digitales accesibles y en un dominio insuficiente de herramientas ofimáticas con orientación inclusiva, mientras que después de la capacitación esas brechas disminuyeron de manera significativa y el profesorado mostró mayor capacidad para transferir los aprendizajes a decisiones concretas de diseño y organización de recursos. Por tanto, puede afirmarse que la estrategia formativa incidió en la percepción del desempeño tecnopedagógico al fortalecer competencias operativas y al favorecer una comprensión más pedagógica de la accesibilidad digital, desplazando parcialmente el problema desde una situación de carencia pronunciada hacia una fase de apropiación inicial con mejores condiciones para su consolidación posterior.

3.5.6.2. Verificación de la hipótesis a la luz de los resultados

La hipótesis del estudio sostuvo que la capacitación en contenidos digitales accesibles, fundamentada en herramientas ofimáticas Microsoft 365, impactaría de manera significativa la percepción del desempeño tecnológico docente en la media técnica de la Institución Educativa de María. Los resultados obtenidos permiten verificar esta hipótesis, dado que el análisis inferencial realizado mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas reportó diferencias estadísticamente significativas entre pretest y posttest en todos los ítems evaluados, con valores de p inferiores a .001 y con predominio de rangos positivos, lo que indica que el comportamiento del grupo posterior a la intervención fue consistentemente superior al registrado antes de la capacitación.

La verificación de la hipótesis debe, sin embargo, formularse con la precisión que exige el diseño metodológico empleado. En un estudio preexperimental de un solo grupo, la confirmación de la hipótesis no equivale a demostrar causalidad absoluta en sentido fuerte ni a generalizar automáticamente los hallazgos a otros contextos, sino a constatar que, dentro de la muestra

intervenida y bajo las condiciones específicas del estudio, la capacitación se asoció con una mejora significativa del desempeño evaluado. Esta precisión refuerza, y no debilita, la validez del análisis, porque mantiene la interpretación dentro de los límites de la evidencia disponible y preserva la congruencia entre hipótesis, diseño, procedimiento estadístico y discusión. En consecuencia, la hipótesis puede considerarse respaldada por los resultados del estudio, en tanto la intervención mostró efectividad empírica en el grupo participante y confirmó la pertinencia de la capacitación como respuesta al problema formativo diagnosticado.

3.5.6.3. Aporte del estudio al campo de la formación docente inclusiva

El principal aporte del estudio al campo de la formación docente inclusiva radica en haber generado evidencia empírica situada sobre la eficacia de una estrategia de capacitación focalizada en contenidos digitales accesibles y herramientas ofimáticas de uso cotidiano en el trabajo docente. A diferencia de aproximaciones más generales sobre competencia digital o inclusión, esta investigación documentó, en un contexto territorial específico como la media técnica de una institución educativa pública de Yarumal, que una intervención formativa estructurada puede producir mejoras medibles en competencias tecnopedagógicas y favorecer la incorporación inicial de prácticas orientadas a la accesibilidad. Este aporte resulta significativo porque traduce el discurso de la formación inclusiva a un plano operativo y verificable, conectando la literatura sobre accesibilidad digital y Diseño Universal para el Aprendizaje con tareas concretas del profesorado, como elaborar documentos, presentaciones y recursos didácticos más accesibles para estudiantes con necesidades diversas.

Además, el estudio aporta al campo una articulación metodológica valiosa entre diagnóstico inicial, diseño de intervención, implementación y verificación postintervención, lo que le permite ofrecer no solo una descripción del problema, sino una ruta de tratamiento pedagógico sustentada en evidencia. En el marco del enfoque propositivo de la UIIX, este rasgo adquiere especial relevancia, porque muestra que la investigación no se limitó a caracterizar las carencias del contexto, sino que construyó y evaluó una respuesta formativa concreta, apoyada en el diálogo entre teoría, datos y necesidades del territorio. Así, el aporte del estudio no se reduce a sus resultados inmediatos, sino que consiste también en ofrecer una base fundada para pensar la formación docente inclusiva como proceso contextualizado, evaluable y susceptible de institucionalización progresiva dentro de escenarios escolares comparables.

3.5.6.4. Proyección de los hallazgos hacia la propuesta de transformación

La proyección de los hallazgos hacia la propuesta de transformación constituye una consecuencia lógica del enfoque asumido por la tesis y de la propia arquitectura metodológica del estudio. Los resultados obtenidos muestran que la capacitación logró reducir brechas iniciales, fortalecer competencias tecnopedagógicas y favorecer la incorporación de criterios de accesibilidad e inclusión en el grupo intervenido, de modo que existe una base empírica suficiente para sustentar una propuesta de transformación orientada al mejoramiento institucional de la práctica docente. En el marco de los resultados propositivos planteados por la UIIX, esta proyección implica que la discusión de los datos diagnósticos y postintervención debe servir de fundamento a una respuesta de mejora que no surja por extrapolación arbitraria, sino como derivación coherente de la relación entre problema, teoría, intervención y evidencia obtenida.

En este caso, la propuesta de transformación encuentra su legitimidad en la constatación de que el problema investigado sí es modificable mediante procesos de formación focalizados y contextualizados. Los hallazgos indican que la institución cuenta ahora con una línea base, con una experiencia de intervención y con resultados verificables que permiten estructurar una propuesta más amplia de fortalecimiento docente en accesibilidad digital, articulada a la producción de materiales, al uso pedagógico de Microsoft 365 y a la continuidad de procesos formativos en clave inclusiva. Por ello, la proyección de los hallazgos no consiste en declarar el problema resuelto, sino en mostrar que la capacitación aplicada abrió una vía metodológicamente fundada para su tratamiento sostenido. La propuesta de transformación se presenta, entonces, como desarrollo natural del análisis realizado, en tanto recoge las necesidades detectadas, conserva los aprendizajes logrados y los reorienta hacia una estrategia institucional de mejora continua con posibilidad de profundización y transferencia a escenarios comparables del territorio.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN

A partir de la discusión de los resultados y su contraste con el estudio teórico referencial se justifica la necesidad de una propuesta de transformación orientada a resolver el problema científico en un marco de investigación aplicada y transformadora, donde los hallazgos no solo describen la realidad sino que habilitan intervenciones verificables en el contexto educativo colombiano (Van der Maren, 1996); esta necesidad se nutre de la exigencia de generar propuestas contextualizadas y sustentadas en referentes teóricos y empíricos, de modo que la contribución rebase la mera constatación y se oriente a la mejora situada de las prácticas (Moreno Fernández, 2004).

En consecuencia, los resultados se asumen como propositivos y se clasifican según el aspecto de la realidad que transforman en teóricos, prácticos o teórico-prácticos, entendiéndose por teóricos aquellos que enriquecen, modifican o perfeccionan la teoría científica sobre el objeto y sobre los métodos que lo estudian a través de sistemas de conocimiento y precisiones metodológicas, y por prácticos aquellos de carácter instrumental que optimizan el funcionamiento del objeto mediante procedimientos, métodos, técnicas, sistemas, programas, metodologías, estrategias y medios materiales, articulando el tránsito de lo conceptual a lo operativo mediante una teoría de cambio y un diseño lógico que especifique insumos, actividades, productos, resultados y supuestos (León y Montero, 2003); esta arquitectura mantiene trazabilidad con los objetivos de la tesis y con las necesidades diagnosticadas, define criterios de pertinencia, validez, factibilidad, aplicabilidad, posibilidad de generalización y rasgos de novedad, e incorpora validación por juicio experto y evaluación rigurosa para garantizar la calidad de la propuesta en escenarios reales de aplicación (Bogner, Littig y Menz, 2009); además se prevé un dispositivo de seguimiento y evaluación con métodos coherentes con el diseño de intervención educativa (ver apéndice L) y con estándares de calidad en investigación aplicada, asegurando control razonable de amenazas y verificación de resultados en el sistema de indicadores establecido (Yin, 2018; Flick, 2014).

4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación.

La fundamentación de la propuesta de transformación se inscribe en el enfoque propositivo entendido como una modalidad de investigación aplicada y transformadora, en la cual el conocimiento no se agota en la descripción del problema, sino que se proyecta hacia la formulación de alternativas de intervención sustentadas en evidencia empírica y en referentes conceptuales consistentes. Van der Maren (1996) sostiene que la investigación educativa adquiere sentido pleno cuando sus hallazgos permiten orientar decisiones concretas sobre la realidad intervenida, mientras que Moreno Fernández (2004) advierte que toda propuesta derivada de un proceso investigativo debe conservar coherencia con el diagnóstico, con los objetivos formulados y con las condiciones contextuales que determinan su viabilidad. Bajo esta perspectiva, la presente propuesta no surge como un agregado posterior al análisis, sino como una consecuencia lógica de los resultados obtenidos en torno a las brechas de desempeño tecnológico docente en accesibilidad digital, de modo que la transformación planteada responde de manera directa a necesidades verificadas en la Institución Educativa de María y se orienta a modificar prácticas pedagógicas concretas desde una ruta metodológica justificada.

En el plano teórico, la propuesta se apoya en el modelo TPACK formulado por Mishra y Koehler (2006), dado que este marco permite comprender que el desempeño docente mediado por tecnologías depende de la articulación entre conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar, y no del dominio aislado de herramientas. No obstante, los hallazgos de esta tesis muestran que, en contextos de educación inclusiva, dicha articulación resulta insuficiente si no incorpora de forma explícita la accesibilidad digital como criterio constitutivo del diseño pedagógico. En este punto se ubica la contribución teórica principal del estudio, pues se plantea que la accesibilidad no debe tratarse como una exigencia técnica complementaria, sino como una dimensión transversal que reconfigura la calidad del desempeño tecnopedagógico docente. Esta ampliación se sustenta en las pautas del World Wide Web Consortium, que definen la accesibilidad a partir de condiciones de perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez de los contenidos digitales (W3C, 2018), así como en la ISO/IEC 40500 (2012), que otorga a dichas pautas un estatuto normativo internacional susceptible de adopción institucional y verificación objetiva.

La propuesta también encuentra sustento en el Diseño Universal para el Aprendizaje, en tanto CAST (2018) plantea que una enseñanza genuinamente inclusiva debe ofrecer múltiples medios de representación, acción, expresión y compromiso, principio que resulta plenamente congruente con la necesidad de formar a los docentes en la creación de materiales digitales accesibles. A su vez, el marco DigCompEdu permite traducir esta orientación pedagógica en descriptores observables de competencia digital docente, facilitando la definición de metas formativas, niveles de progresión y evidencias de logro durante el proceso de capacitación, tal como lo establece Redecker (2017). Sobre esta base, la propuesta no se limita a enseñar el uso funcional de Microsoft Word, Excel y PowerPoint, sino que estructura una ruta de formación orientada a la autoría accesible, a la identificación de barreras y a la toma de decisiones didácticas informadas por criterios de inclusión. De este modo, la investigación modifica la representación tradicional del desempeño tecnológico docente al desplazar el foco desde la facilidad de uso de las herramientas hacia la capacidad de diseñar recursos pedagógicos que amplíen la participación y reduzcan exclusiones en el aula.

Desde la perspectiva explicativa, esta tesis amplía los modelos de adopción tecnológica aplicados al campo educativo al proponer que la accesibilidad percibida del ecosistema digital y la capacidad de diseño inclusivo del docente actúan como antecedentes del desempeño tecnopedagógico autoevaluado. En los modelos clásicos de aceptación y uso de la tecnología, como el formulado por Venkatesh et al. (2003), la utilidad percibida y la facilidad de uso ocupan un lugar central en la explicación del comportamiento tecnológico, sin embargo, los resultados del presente estudio permiten advertir que, en escenarios de formación docente para la inclusión, dichas variables no explican por sí solas la apropiación pedagógica de los recursos digitales. Esta nueva relación teórica se articula con el diseño preexperimental de un solo grupo, cuya lógica exige que la propuesta se encuentre respaldada por mecanismos complementarios de validación y seguimiento. Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista (2018) recuerdan que en este tipo de diseños la consistencia entre problema, objetivos, intervención e instrumento es decisiva para sostener la validez interna del proceso, mientras que Yin (2018) y Flick (2014) insisten en la necesidad de documentar contexto, implementación y evidencias de cambio para fortalecer la credibilidad de los hallazgos. En consecuencia, la fundamentación de esta propuesta no solo justifica una acción formativa, sino que establece una contribución teórica verificable, al redefinir

el desempeño tecnológico docente desde una perspectiva en la que la accesibilidad digital y el diseño inclusivo ocupan un lugar estructurante dentro del objeto de estudio.

4.2. Descripción de la propuesta de transformación.

La propuesta de transformación se configura como una estrategia formativa intensiva, situada y de aplicación inmediata, orientada al fortalecimiento del desempeño tecnopedagógico docente en accesibilidad digital mediante el uso pedagógico de Microsoft Word, Excel y PowerPoint en la Institución Educativa de María. Su naturaleza responde al carácter aplicado del enfoque propositivo, puesto que no se limita a ofrecer contenidos de actualización, sino que organiza una ruta de intervención directamente vinculada con las brechas identificadas en el diagnóstico y con el objetivo general de la investigación, referido a valorar el efecto de una capacitación en contenidos digitales accesibles sobre la percepción del desempeño tecnológico docente. En esta lógica, la propuesta asume como direccionalidad central la formación del profesorado para diseñar, producir y revisar materiales educativos accesibles, de modo que la apropiación tecnológica se traduzca en transformaciones verificables de la práctica de aula, tal como exige una investigación educativa orientada a la modificación del estado del problema en contextos reales, según lo planteado por Van der Maren (1996). De igual forma, la estructuración de la propuesta preserva coherencia con el diseño preexperimental de un solo grupo con mediciones antes y después, condición metodológica que, como señalan Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista (2018), exige correspondencia estricta entre intervención, variables, instrumentos y evidencias de cambio.

En su aparato teórico-conceptual, la propuesta articula referentes que permiten sostener tanto su sentido pedagógico como su viabilidad técnica. El modelo TPACK se adopta como base para comprender que la competencia docente en entornos mediados por tecnologías exige la integración entre conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar, y no solo el uso funcional de herramientas, como advierten Mishra y Koehler (2006). A esta base se incorpora el Diseño Universal para el Aprendizaje, dado que CAST (2018) establece que la inclusión educativa requiere garantizar múltiples medios de representación, acción y compromiso, principio que orienta la elaboración de microcurrículos, guías y productos digitales accesibles. En el plano

técnico, la propuesta toma como referencia las pautas de accesibilidad del W3C (2018), especialmente en lo relativo a perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez, y reconoce su respaldo normativo en la ISO/IEC 40500 (2012), lo que permite dotar a la intervención de criterios auditables y verificables. Asimismo, el marco DigCompEdu se integra como cuerpo referencial para definir progresión competencial, evidencias y niveles de logro en la formación docente, en consonancia con lo expuesto por Redecker (2017), mientras que la ampliación de los modelos de adopción tecnológica se sostiene en la necesidad de incorporar la accesibilidad percibida y la capacidad de diseño inclusivo como dimensiones relevantes del desempeño docente, superando el énfasis restringido en la utilidad o facilidad de uso señalado por Venkatesh et al. (2003).

En el plano operacional, la propuesta se organiza como una secuencia articulada de alistamiento, formación, transferencia y valoración, cuya lógica interna preserva la relación entre necesidades diagnosticadas, objetivos formativos y resultados esperados. En una fase inicial de preparación se prevé la convocatoria, la verificación de condiciones técnicas, la socialización de criterios de éxito y la organización del cronograma, acciones indispensables para asegurar condiciones homogéneas de implementación y trazabilidad del proceso. Posteriormente, la fase de formación se desarrolla mediante tres sesiones prácticas, cada una centrada en una herramienta de Microsoft 365, en las cuales los docentes trabajan sobre problemas reales de producción de documentos, hojas de cálculo y presentaciones accesibles, aplicando texto alternativo, estilos semánticos, organización lógica de la información, construcción de tablas y gráficos legibles, diseño de patrones de diapositivas y revisión mediante comprobadores nativos de accesibilidad. Esta fase no se restringe al aprendizaje técnico, sino que incorpora decisiones pedagógicas orientadas a la inclusión, en coherencia con el DUA y con el principio de producción de recursos utilizables por diversos estudiantes y contextos de aula. Luego, una fase de transferencia exige que cada docente elabore productos vinculados con su asignatura, de forma que la capacitación no permanezca en el plano demostrativo, sino que se exprese en materiales concretos y contextualizados, aspecto que fortalece la aplicabilidad de la propuesta y su valor transformador, tal como lo sostienen Amado-Salvatierra, Hilera González y Otón Tortosa (2018) al subrayar la necesidad de llevar la accesibilidad al terreno efectivo de la práctica educativa.

La descripción de la propuesta también comprende su sistema de seguimiento, en tanto toda transformación educativa requiere mecanismos que permitan verificar su implementación y su efecto. En consecuencia, la fase de valoración articula medición postest, revisión de productos, acompañamiento pedagógico y ajustes de mejora, de manera que el cierre del proceso no sea meramente administrativo, sino analítico y retroalimentador. Este componente se apoya en la lógica de evaluación de la formación por niveles, propuesta por Kirkpatrick y Kirkpatrick (2006), al considerar reacción, aprendizaje y transferencia, y se complementa con una teoría de cambio que vincula insumos, actividades, productos y resultados para sostener la plausibilidad de los efectos observados, en la línea planteada por Funnell y Rogers (2011). Así, la propuesta queda descrita como un dispositivo de transformación integral que no solo define qué se enseñará, sino cómo se organizará la intervención, con qué referentes se sustenta, qué secuencia operativa seguirá y bajo qué criterios podrá comprobarse su contribución a la mejora del desempeño tecnopedagógico docente en accesibilidad digital, manteniendo plena consonancia con el objetivo general de la investigación y con las necesidades evidenciadas en el contexto de estudio.

4.3. Objetivos de la propuesta.

Los objetivos de la propuesta se formulan en coherencia con el objetivo general de la investigación, con las necesidades identificadas en el diagnóstico y con la orientación transformadora del capítulo, por tanto, se dirigen al fortalecimiento del desempeño tecnopedagógico docente en accesibilidad digital mediante una estrategia formativa centrada en el uso pedagógico de Microsoft Word, Excel y PowerPoint para la producción de materiales educativos accesibles en la Institución Educativa de María.

4.3.1. Objetivo General de la Propuesta.

Fortalecer el desempeño tecnopedagógico docente en accesibilidad digital mediante la implementación de una estrategia formativa para la creación de documentos, hojas de cálculo y presentaciones accesibles con Microsoft Word, Excel y PowerPoint en los docentes de la media técnica de la Institución Educativa de María, Yarumal.

4.3.2. Objetivos Específicos de la Propuesta.

Capacitar a los docentes en la elaboración de documentos accesibles en Microsoft Word mediante el uso de estilos, encabezados, listas, tablas, texto alternativo y revisión de accesibilidad.

Capacitar a los docentes en la creación de hojas de cálculo y gráficos accesibles en Microsoft Excel mediante la organización clara de datos, el uso adecuado de fórmulas y la revisión de accesibilidad.

Capacitar a los docentes en el diseño de presentaciones accesibles en Microsoft PowerPoint mediante el uso de plantillas, títulos, orden de lectura, texto alternativo y recursos multimedia accesibles.

Promover la aplicación de los aprendizajes de la capacitación en materiales reales de aula elaborados por los docentes de acuerdo con sus asignaturas.

Valorar los resultados de la propuesta a partir de evidencias de desempeño, productos elaborados y percepción docente sobre su fortalecimiento en accesibilidad digital.

4.4. Actividades, fases y/o etapas.

La propuesta de transformación se desarrolla mediante una secuencia formativa y operativa organizada en cuatro fases, estructuradas en función del objetivo general de la propuesta, de los objetivos específicos definidos y de las necesidades identificadas en el diagnóstico institucional. Esta organización permite que la intervención conserve coherencia con el enfoque propositivo de la investigación, puesto que articula de manera ordenada la preparación institucional, el desarrollo de la formación, la transferencia de los aprendizajes a la práctica de aula y la valoración de los resultados obtenidos. En este sentido, la secuencia no responde a una lógica administrativa, sino a una ruta de transformación que vincula condiciones de implementación, acciones formativas, producción de materiales accesibles y evidencias de mejora en el desempeño tecnopedagógico docente, tal como se sintetiza en la Tabla 16.

Tabla 16*Propuesta pedagógica de capacitación.*

Componente	Descripción
Título de la Propuesta	Capacitación en Herramientas Digitales para la Creación de Contenidos Accesibles
Institución	I.E. de María, ubicada en Yarumal, departamento de Antioquia, Colombia
Área/Asignatura	Competencias Tecnológicas para la Educación Inclusiva. Docentes de la básica secundaria y media técnica
Docentes	Félix Andrés Restrepo Bustamante
Grado	Formación Continua para Docentes
Duración	3 Semanas
Objetivos o Resultados de Aprendizaje	Fortalecer las competencias en la creación de documentos accesibles con Microsoft Word. Mejorar las habilidades en el uso de Microsoft Excel para crear hojas de cálculo y gráficos accesibles. Desarrollar la capacidad de diseñar presentaciones accesibles con Microsoft PowerPoint.
Competencia	Microsoft Word: Creación de documentos accesibles, uso de estilos y formatos, añadir texto alternativo, revisión de accesibilidad, integración de multimedia. Microsoft Excel: Creación de gráficos accesibles, uso de fórmulas avanzadas, creación de hojas de cálculo accesibles, revisión de accesibilidad, integración de datos. Microsoft PowerPoint: Creación de presentaciones accesibles, uso de plantillas, añadir texto alternativo, revisión de accesibilidad, integración de multimedia.
Estándares o Lineamientos	Asegurar que los contenidos digitales sean perceptibles, comprensibles y utilizables por cualquier persona, siguiendo las pautas de accesibilidad del W3C y la guía ESVAL.
Justificación de la Propuesta	La necesidad de formación en la creación de contenidos digitales accesibles para promover una educación inclusiva, donde los docentes han manifestado una necesidad de capacitación en el uso de herramientas como Microsoft Word, Excel y PowerPoint para crear documentos, hojas de cálculo y presentaciones que cumplan con los estándares de accesibilidad, donde se busca subsanar estas carencias y mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje mediante la integración de prácticas accesibles.

La primera fase corresponde al alistamiento y organización de la propuesta. En esta etapa se realiza la socialización institucional del proceso, la convocatoria de los docentes participantes, la verificación de condiciones técnicas para el trabajo con Microsoft 365 y la preparación de los recursos didácticos que orientarán la intervención. También se definen el cronograma, los criterios de seguimiento, las evidencias esperadas y las condiciones de participación, con el fin de asegurar una implementación ordenada y metodológicamente consistente. Esta fase resulta necesaria porque crea las condiciones mínimas para que la propuesta pueda desarrollarse de forma homogénea y con claridad de propósito, evitando que las actividades posteriores se ejecuten sin soporte organizativo o sin criterios comunes de trabajo.

La segunda fase corresponde al desarrollo formativo de la propuesta y constituye el núcleo de la intervención. En esta etapa se ejecutan tres sesiones prácticas orientadas al fortalecimiento de competencias para la creación de materiales accesibles con Microsoft Word, Microsoft Excel y Microsoft PowerPoint. La primera sesión se centra en la producción de documentos accesibles mediante el uso de estilos, encabezados, listas, tablas, texto alternativo y comprobación de accesibilidad, como se presenta en la Tabla 17.

Tabla 17

Sesión 1: Microsoft Word

Nombre de la Sesión	Creación de Documentos Accesibles
Objetivos de Aprendizaje	Capacitar a los docentes en la creación de documentos accesibles, incluyendo el uso de estilos y formatos, añadir texto alternativo a imágenes, y revisar la accesibilidad de los documentos.
Recursos Didácticos	Computadores con Microsoft Word instalado, Conexión a internet, Tutoriales y guías de accesibilidad
Descripción de la Sesión	Inicio: Exploración de los conocimientos previos sobre la accesibilidad en documentos. Desarrollo: Práctica en la creación de documentos accesibles, aplicando estilos y formatos, y añadiendo texto alternativo. Cierre: Revisión de accesibilidad de los documentos creados y discusión sobre la importancia de la integración de multimedia accesible.
Evaluación	Participación y coevaluación del uso adecuado de los estilos y formatos, correcta inclusión de texto alternativo, y revisión de accesibilidad.

La segunda sesión se orienta a la elaboración de hojas de cálculo y gráficos accesibles, atendiendo a la organización comprensible de los datos, la legibilidad visual y el uso funcional de fórmulas, según se describe en la Tabla 18.

Tabla 18

Sesión 2: Microsoft Excel

Nombre de la Sesión	Creación de Hojas de Cálculo y Gráficos Accesibles
Objetivos de Aprendizaje	Enseñar a los docentes a crear gráficos accesibles, usar fórmulas avanzadas, y revisar la accesibilidad de hojas de cálculo.
Recursos Didácticos	Computadores con Microsoft Excel instalado, Conexión a internet, Tutoriales y guías de accesibilidad
Descripción de la Sesión	Inicio: Activación de conocimientos previos sobre el uso de Excel. Desarrollo: Creación de gráficos accesibles, aplicación de fórmulas avanzadas, y revisión de accesibilidad en hojas de cálculo. Cierre: Integración de datos de diversas fuentes y discusión sobre la importancia de la accesibilidad en la presentación de datos.
Evaluación	Participación, coevaluación, creación adecuada de gráficos y hojas de cálculo, uso de fórmulas avanzadas, y revisión de accesibilidad.

La tercera sesión se dirige al diseño de presentaciones accesibles mediante plantillas adecuadas, títulos únicos, orden lógico de lectura, texto alternativo y verificación de accesibilidad, de acuerdo con lo expuesto en la Tabla 19.

Tabla 19

Sesión 3: Microsoft PowerPoint

Nombre de la Sesión	Creación de Presentaciones Accesibles
Objetivos de Aprendizaje	Capacitar a los docentes en el diseño de presentaciones accesibles, incluyendo el uso de plantillas accesibles, añadir texto alternativo, y revisar la accesibilidad de las presentaciones.
Recursos Didácticos	Computadores con Microsoft PowerPoint instalado, Conexión a internet, Tutoriales y guías de accesibilidad
Descripción de la Sesión	Inicio: Reflexión sobre la importancia de la accesibilidad en presentaciones. Desarrollo: Diseño de presentaciones accesibles, aplicación de plantillas accesibles, y adición de texto alternativo. Cierre: Revisión de accesibilidad de las presentaciones creadas y discusión sobre la integración de multimedia accesible.
Evaluación	Participación, coevaluación, uso adecuado de plantillas y texto alternativo, revisión de accesibilidad, y calidad de las presentaciones.

La lógica de esta fase reside en que cada sesión aborda una herramienta específica, pero todas convergen en un mismo propósito, fortalecer la capacidad docente para producir contenidos digitales accesibles con sentido pedagógico y aplicabilidad real en el aula.

La tercera fase corresponde a la aplicación y transferencia de los aprendizajes a la práctica pedagógica. En esta etapa, cada docente elabora materiales reales vinculados con la asignatura que orienta, aplicando los criterios de accesibilidad trabajados durante la capacitación. La propuesta exige que los participantes produzcan, como mínimo, un documento accesible, una hoja de cálculo o recurso gráfico accesible y una presentación accesible, todos contextualizados a su ejercicio de enseñanza. Esta fase permite verificar que la formación no permanezca en el plano demostrativo, sino que se traduzca en productos concretos de uso educativo, sometidos a revisión, ajuste y mejora. La cuarta fase corresponde a la valoración y cierre, momento en el cual se revisan las evidencias producidas, se aplica la valoración final prevista, se sistematizan los logros alcanzados y se formulan orientaciones de continuidad institucional. De este modo, la propuesta queda configurada como una ruta integral de preparación, formación, transferencia y valoración, plenamente articulada con el objetivo general de la tesis y con la necesidad de

fortalecer el desempeño tecnopedagógico docente en accesibilidad digital en la Institución Educativa de María.

4.5. Recursos necesarios para la aplicación de la propuesta

La aplicación de la propuesta exige una dotación de recursos coherente con su finalidad formativa, con la estructura operativa definida en las fases anteriores y con las condiciones reales de la Institución Educativa de María, de modo que la viabilidad de la intervención no dependa de supuestos externos, sino de capacidades efectivamente disponibles o razonablemente gestionables dentro del contexto institucional. En primer lugar, se requieren recursos humanos integrados por el facilitador responsable del proceso, con dominio en accesibilidad digital y en el uso pedagógico de Microsoft 365, los docentes participantes como sujetos de la transformación, la coordinación académica como instancia de apoyo para la organización institucional y, en la fase de valoración, un acompañamiento de revisión pedagógica que permita orientar ajustes sobre los productos elaborados. Esta estructura responde a la lógica de una intervención situada, en la que la capacitación no se agota en la exposición de contenidos, sino que demanda conducción experta, seguimiento formativo y retroalimentación sobre evidencias concretas de transferencia, tal como corresponde a una propuesta derivada de investigación aplicada y transformadora, según lo expone Van der Maren (1996).

En el componente tecnológico, la propuesta requiere un espacio dotado con equipos funcionales, acceso estable a internet y disponibilidad de Microsoft Word, Excel y PowerPoint dentro del entorno Microsoft 365, además del uso del comprobador de accesibilidad incorporado en estas aplicaciones para la verificación técnica de los materiales producidos. Esta base tecnológica debe complementarse con proyector o pantalla de apoyo, cuentas institucionales activas y un repositorio digital para organizar plantillas, guías, listas de chequeo y productos derivados del proceso, pues la accesibilidad, entendida por el W3C (2018) como una condición de perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez, requiere no solo saberes pedagógicos, sino también condiciones técnicas mínimas que hagan posible su aplicación y revisión objetiva. En el mismo sentido, la adopción de estándares verificables encuentra respaldo en la ISO/IEC 40500 (2012), lo que fortalece la trazabilidad entre los recursos tecnológicos

disponibles y la posibilidad de auditar el cumplimiento de criterios de accesibilidad durante la implementación.

A estos recursos se suman los soportes didácticos y organizativos que hacen operativa la propuesta en el marco institucional. En el plano didáctico, se necesitan guías por sesión, plantillas base para Word, Excel y PowerPoint, listas de chequeo de accesibilidad, rúbricas de valoración de productos y materiales de apoyo para la práctica asistida, todos alineados con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, que, de acuerdo con CAST (2018), exigen prever múltiples formas de representación, acción y compromiso dentro de los procesos formativos. En el plano organizativo, se requiere un cronograma distribuido en tres semanas, definición de franjas horarias para el desarrollo de las sesiones, tiempos de acompañamiento en la fase de aplicación y disposición institucional para incorporar la propuesta dentro de los procesos de formación continua. De esta manera, los recursos no se presentan como un listado aislado, sino como el soporte estructural que hace posible la ejecución, la sostenibilidad y la pertinencia de la propuesta en relación con el problema investigado y con la transformación esperada en la práctica tecnopedagógica docente.

4.6. Resultados.

Los resultados de la propuesta deben entenderse como las transformaciones esperadas y verificables que se derivan de su implementación, tanto en el plano del fortalecimiento de capacidades docentes como en el de la producción de materiales educativos accesibles y su incorporación a la práctica de aula. En coherencia con el objetivo general de la propuesta, estos resultados no se restringen al incremento del conocimiento declarativo sobre accesibilidad digital, sino que se orientan a la consolidación de desempeños tecnopedagógicos observables en el uso de Microsoft Word, Excel y PowerPoint para la elaboración de recursos didácticos accesibles. Por ello, el resultado central de la intervención se expresa en la capacidad del profesorado para traducir criterios de accesibilidad en decisiones concretas de diseño, organización y presentación de la información, desplazando el foco desde el uso instrumental de la tecnología hacia una práctica de autoría digital con sentido inclusivo, como exige la ampliación conceptual del modelo TPACK desarrollada en este capítulo a partir de Mishra y Koehler (2006).

Desde esta perspectiva, los resultados de la propuesta se proyectan en dos niveles articulados. El primero corresponde al nivel formativo, donde se espera que los docentes fortalezcan sus conocimientos y habilidades para producir contenidos digitales accesibles, comprendiendo no solo el funcionamiento técnico de las herramientas, sino su aplicación pedagógica en función de la inclusión. El segundo corresponde al nivel de transferencia, en el cual tales aprendizajes deben expresarse en recursos reales vinculados con las asignaturas que cada participante orienta, de modo que la propuesta deje evidencia de transformación en la práctica y no solo en la percepción del proceso formativo. Esta distinción es relevante porque la lógica del enfoque propositivo exige que la mejora no se declare, sino que se haga visible en productos, procedimientos y desempeños contextualizados, manteniendo correspondencia entre los hallazgos del diagnóstico, la estructura de la intervención y la valoración de sus efectos, en consonancia con lo planteado por Moreno Fernández (2004).

4.6.1 Resultados o productos a obtener.

Como resultado principal de la propuesta se espera el fortalecimiento del desempeño tecnopedagógico docente en accesibilidad digital, expresado en una mayor capacidad para diseñar, adaptar y revisar materiales educativos que cumplan criterios básicos de organización semántica, legibilidad, navegabilidad y comprobación técnica de accesibilidad. Este fortalecimiento debe ser visible en el manejo pedagógico de Microsoft Word, Excel y PowerPoint, entendido no como dominio aislado de funciones, sino como integración de decisiones tecnológicas, didácticas e inclusivas, en consonancia con la lógica del TPACK y con la progresión competencial que Redecker (2017) propone en el marco DigCompEdu. En tal sentido, la propuesta no persigue únicamente que el docente conozca herramientas, sino que las utilice para construir recursos más comprensibles, utilizables y pertinentes para la diversidad presente en el aula.

En el plano de los productos, la propuesta prevé como evidencia mínima la elaboración de un documento accesible en Word, una hoja de cálculo o recurso gráfico accesible en Excel y una presentación accesible en PowerPoint por cada docente participante, todos vinculados con contenidos o actividades propias de su práctica pedagógica. Estos productos constituyen la

evidencia material de la transferencia de los aprendizajes y permiten verificar si los criterios trabajados durante la capacitación se traducen en recursos concretos de aula. A ello se suma la consolidación de un repositorio institucional de materiales y plantillas accesibles construidos durante el proceso, así como de guías y listas de chequeo que apoyen acciones posteriores de formación continua. De este modo, los productos esperados no se agotan en la entrega individual de evidencias, sino que aportan una base institucional para la sostenibilidad y replicabilidad de la propuesta, en coherencia con la naturaleza transformadora del capítulo.

4.6.2 Indicadores, criterios de evaluación o de instrumentación.

La evaluación de la propuesta debe sustentarse en indicadores de proceso, de producto y de resultado que permitan verificar, con criterios explícitos, el grado de cumplimiento de la intervención y la calidad de los cambios generados. Los indicadores de proceso se orientan a establecer si la propuesta se implementó conforme a lo previsto, por lo que consideran la asistencia efectiva de los docentes a las sesiones, la participación en las actividades prácticas, el cumplimiento de las tareas de cada fase y la entrega oportuna de los materiales solicitados. Estos indicadores son indispensables porque permiten interpretar los resultados posteriores desde la fidelidad de la implementación y no desde una apreciación general del proceso, aspecto especialmente relevante en estudios de intervención educativa, como advierten Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista (2018), cuando subrayan la necesidad de sostener correspondencia entre diseño, ejecución e interpretación de hallazgos.

Los indicadores de producto se centran en la elaboración efectiva y en la calidad de los materiales accesibles construidos por el profesorado. En el caso de Word, los criterios de evaluación deben verificar el uso adecuado de estilos, encabezados, listas, tablas, texto alternativo y revisión técnica de accesibilidad. En Excel, deben valorar la organización clara de los datos, la legibilidad de tablas y gráficos, el empleo funcional de fórmulas y la verificación de accesibilidad. En PowerPoint, deben considerar títulos claros, orden lógico de lectura, uso de texto alternativo, elección adecuada de plantillas y comprobación de accesibilidad. Estos criterios deben aplicarse mediante listas de chequeo y rúbricas homogéneas, elaboradas en consonancia con las pautas del W3C (2018) y con la exigencia didáctica del Diseño Universal para el

Aprendizaje propuesta por CAST (2018), de forma que la evaluación no se limite al cumplimiento técnico, sino que integre la utilidad pedagógica de los recursos elaborados.

Los indicadores de resultado, por su parte, se orientan a establecer la magnitud y sentido del cambio producido por la propuesta en el desempeño tecnopedagógico docente en accesibilidad digital. Para ello, se propone mantener coherencia con el diseño metodológico de la tesis mediante la comparación entre medición inicial y medición final con el mismo instrumento utilizado en el estudio, complementada con la revisión de productos y con el registro de aplicación de los aprendizajes en materiales reales de aula. Esta instrumentación permite vincular la percepción de mejora con evidencias concretas de transferencia y sostener una valoración más robusta de la efectividad de la propuesta. De este modo, la evaluación se configura como un proceso articulado que integra participación, calidad de productos y fortalecimiento del desempeño percibido, ofreciendo una base metodológicamente consistente para sustentar la pertinencia, la aplicabilidad y el valor transformador de la intervención en el contexto institucional estudiado.

4.7. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación.

La valoración de la propuesta de transformación se concibe como un proceso sistemático de seguimiento, verificación y análisis de resultados, articulado con el objetivo general, con los objetivos específicos y con las fases de alistamiento, formación, transferencia y cierre, de manera que cada componente del diseño instrumental disponga de criterios explícitos de logro, medios de comprobación y fuentes de evidencia verificables, en esta dirección, la propuesta asume una teoría de cambio operacional que enlaza insumos, actividades, productos y resultados esperados, permitiendo observar de qué manera la capacitación en accesibilidad digital se traduce en mejoras concretas en los materiales elaborados por el profesorado y en la autopercepción de su desempeño tecnopedagógico, tal como lo explican Funnell y Rogers (2011), a la vez, la evaluación por niveles de Kirkpatrick y Kirkpatrick (2006) permite examinar si la intervención generó reacción favorable, aprendizaje efectivo y transferencia al aula, con lo cual la valoración no se restringe al control administrativo del proceso, sino que se orienta a verificar el efecto formativo y transformador de la propuesta en el contexto de aplicación.

Los indicadores y criterios de evaluación se expresan en relación directa con los objetivos de la propuesta y con sus componentes estructurales, por ello, en la fase de alistamiento se valoran la convocatoria efectiva, la disponibilidad de recursos tecnológicos y la preparación de guías, plantillas y listas de chequeo, en la fase formativa se examinan la asistencia, la participación, los tiempos de dedicación y el cumplimiento de las actividades previstas en Word, Excel y PowerPoint, en la fase de transferencia se verifica la producción de un documento accesible, de una hoja de cálculo o recurso gráfico accesible y de una presentación accesible por cada docente participante, y en la fase de cierre se estima la variación en la autopercepción del desempeño tecnológico y la incorporación de prácticas inclusivas en materiales reales de aula, estos productos se valoran mediante listas de verificación sustentadas en los principios de perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez definidos por el W3C (2018), principios que además cuentan con respaldo normativo en la ISO/IEC 40500 (2012), mientras la coherencia pedagógica e inclusiva de los recursos se examina con una rúbrica DUA-TPACK alineada con los postulados del Diseño Universal para el Aprendizaje formulados por CAST (2018) y con la progresión competencial del Marco Europeo de Competencia Digital Docente sistematizada por Redecker (2017).

La validación de la propuesta se sostiene en un conjunto de instrumentos complementarios y triangulables, compuesto por pretest y posttest de autopercepción del desempeño tecnológico, listas de verificación WCAG adaptadas a Microsoft 365, registros de fidelidad de implementación por sesión y revisión experta de instrumentos y productos, de este modo se preserva la comparabilidad entre momentos y se fortalece la consistencia entre lo enseñado, lo producido y lo valorado, en coherencia con el diseño preexperimental de un solo grupo, por ello, la comparación entre medición inicial y final se apoya, cuando corresponde, en la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, evitando exigencias de normalidad estricta, tal como lo explican Hollander, Wolfe y Chicken (2013), mientras la interpretación de los hallazgos se mantiene dentro de una lógica de inferencia prudente, con registro de supuestos, límites y amenazas internas, siguiendo a Shadish, Cook y Campbell (2002), adicionalmente, la validez de contenido y la pertinencia contextual se refuerzan mediante juicio experto independiente, pauta de revisión y matriz de decisión, procedimiento que Bogner, Littig y Menz (2009) reconocen como pertinente para examinar calidad técnica, relevancia y consistencia de propuestas de intervención ya validada en manual, sin requerir necesariamente un método Delphi.

Con base en la evidencia recolectada y en la arquitectura evaluativa definida, la propuesta cumple los requisitos de calidad exigidos para un resultado propositivo de transformación, su pertinencia se acredita porque responde a necesidades reales del profesorado en materia de creación de contenidos digitales accesibles, en consonancia con el carácter aplicado de la investigación destacado por Van der Maren (1996), su validez se sustenta en la alineación entre objetivos, actividades, indicadores, instrumentos y productos, su factibilidad se confirma por la disponibilidad institucional de recursos humanos, tecnológicos y didácticos, su aplicabilidad se expresa en la posibilidad de que otros docentes utilicen plantillas, guías, listas de chequeo y rúbricas sin depender del equipo autor, su generalización se concibe de manera analítica hacia contextos semejantes, como propone Yin (2018), y su novedad y originalidad radican en que amplía los modelos de adopción tecnológica al incorporar la accesibilidad percibida y la capacidad de diseño inclusivo como dimensiones explicativas del desempeño autoevaluado, extendiendo críticamente el horizonte planteado por Venkatesh, Morris, Davis y Davis (2003), en consecuencia, el cierre del capítulo deja en evidencia un cambio verificable en el estado inicial del problema, puesto que la aplicación de la propuesta en la muestra seleccionada permitió producir documentos, hojas de cálculo y presentaciones con criterios de accesibilidad comprobables, fortaleció la autopercepción del desempeño tecnopedagógico docente y dejó instalada una ruta de mejora institucional sustentada en evidencias, lo que confirma su valor transformador y su contribución efectiva a la modificación del problema científico abordado.

CONCLUSIONES

Las conclusiones del estudio se organizan como un cierre analítico orientado a sintetizar los resultados alcanzados, explicitar el procedimiento seguido y precisar el nivel de cumplimiento de los objetivos y de la hipótesis, de manera estrictamente coherente con el desarrollo capitular de la tesis; en ese marco, la investigación confirmó que una estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles, mediada por herramientas ofimáticas de Microsoft 365, produjo cambios favorables en la percepción del desempeño tecnopedagógico docente y en la incorporación de criterios de accesibilidad en la práctica pedagógica de la media técnica de la Institución Educativa de María, en Yarumal, dentro de los alcances propios de un diseño cuantitativo preexperimental con un solo grupo y mediciones pretest–posttest; el cierre conserva correspondencia con los datos presentados, con los análisis realizados y con la naturaleza aplicada del enfoque propositivo, por lo que no incorpora afirmaciones ajenas al cuerpo del trabajo ni extrapolaciones que excedan la evidencia obtenida.

En relación con el objetivo general, orientado a proponer una estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles para contribuir a la mejora de la práctica docente inclusiva mediante el uso de herramientas ofimáticas de Microsoft 365, se establece su cumplimiento, dado que la investigación no solo formuló la propuesta con base en un diagnóstico contextual, sino que la implementó, la evaluó y documentó un cambio positivo entre la medición inicial y la final; los resultados descriptivos e inferenciales mostraron un incremento estadísticamente significativo en la autopercepción del desempeño tecnopedagógico docente, mientras que la verificación de productos evidenció mejoras en la elaboración de materiales con criterios de accesibilidad, particularmente en el uso de encabezados, navegación, contraste, orden de lectura, texto alternativo y empleo de funciones de revisión accesible; de este modo, la hipótesis de investigación se sostuvo empíricamente en la muestra intervenida y la hipótesis nula se rechazó, con la cautela interpretativa exigida por la ausencia de grupo de control y por el carácter contextual de la intervención.

Frente al primer objetivo específico, referido a identificar las brechas y contenidos específicos de formación en contenidos digitales accesibles mediados por herramientas ofimáticas Microsoft 365 y sobre accesibilidad digital, el estudio permitió reconocer deficiencias

iniciales en conocimientos y prácticas relacionadas con la producción de documentos, hojas de cálculo y presentaciones accesibles, lo que aportó una línea base precisa para la toma de decisiones didácticas; este hallazgo otorgó pertinencia al problema de investigación desde el Capítulo I, en tanto mostró una necesidad real del contexto institucional, y encontró soporte en el Capítulo II, donde la accesibilidad digital, el Diseño Universal para el Aprendizaje y la competencia digital docente ofrecieron el sustento conceptual para comprender por qué dichas brechas incidían en la práctica inclusiva; así, el diagnóstico no operó como un inventario aislado de carencias, sino como fundamento técnico y pedagógico de la intervención posterior.

En cuanto al segundo objetivo específico, dirigido a diseñar la estrategia formativa de capacitación en contenidos digitales accesibles a partir de los resultados del diagnóstico, se concluye que este se cumplió satisfactoriamente, puesto que la propuesta quedó estructurada de forma congruente con las necesidades detectadas, con secuencias formativas centradas en Microsoft Word, Excel y PowerPoint, con actividades, recursos e indicadores alineados al contexto de los docentes participantes; el Capítulo IV aportó en este punto la traducción operativa de los hallazgos en una ruta de transformación organizada, factible y evaluable, de tal manera que la estrategia no surgió como formulación abstracta, sino como respuesta situada, técnicamente fundamentada y articulada con los criterios de accesibilidad trabajados durante la investigación; por ello, el diseño de la propuesta constituye uno de los aportes centrales del estudio, al dejar instalada una base metodológica susceptible de continuidad institucional.

Respecto del tercer objetivo específico, centrado en implementar la estrategia formativa y medir el desempeño tecnopedagógico y la integración de prácticas inclusivas, la evidencia reunida permitió constatar una incorporación progresiva de criterios de accesibilidad digital en la elaboración de materiales y en la organización de recursos para la enseñanza, así como una mayor disposición a integrar prácticas orientadas a reducir barreras de acceso a la información; la aplicación de instrumentos de autopercepción, junto con la revisión técnica de productos mediante listas de chequeo y rúbricas, hizo posible documentar que lo enseñado durante la capacitación fue transferido a ejercicios concretos de producción pedagógica, con uso creciente de herramientas nativas de accesibilidad y con mejoras observables en la estructuración lógica de contenidos; en consecuencia, el estudio mostró que la implementación no se limitó a una

experiencia formativa episódica, sino que alcanzó un nivel de apropiación inicial verificable en el plano instrumental y práctico.

En lo concerniente al cuarto objetivo específico, orientado a analizar las diferencias pretest–posttest en la percepción del desempeño tecnopedagógico y en la incorporación de criterios de accesibilidad, se concluye que la comparación entre ambos momentos evidenció un avance favorable en la autoeficacia declarada, en la valoración de la accesibilidad como componente de calidad educativa y en la disposición a adaptar materiales para responder a la diversidad del estudiantado; la prueba de Wilcoxon permitió establecer que las diferencias observadas no respondieron al azar dentro de la muestra estudiada, fortaleciendo la consistencia analítica entre los datos obtenidos y la interpretación de resultados; de esta manera, el Capítulo III realizó un aporte decisivo a la solución del problema, ya que aseguró la coherencia entre diseño, muestra, instrumentos, procedimiento de recolección y análisis estadístico, otorgando solidez empírica a las conclusiones y a la validación de la propuesta.

De forma integrada, la tesis aporta a la solución del problema en su contexto al demostrar que una estrategia formativa estructurada, fundamentada en accesibilidad digital y mediada por herramientas de uso cotidiano en el entorno escolar, puede fortalecer la percepción del desempeño tecnopedagógico docente y mejorar la producción de materiales con criterios de inclusión; desde esta perspectiva, el Capítulo I delimitó el problema y justificó su pertinencia, el Capítulo II proporcionó el andamiaje teórico y normativo, el Capítulo III verificó empíricamente los cambios y el Capítulo IV organizó la respuesta transformadora en términos de propuesta aplicable; en ese recorrido se acreditó la pertinencia de la intervención por su respuesta a necesidades reales del establecimiento, su validez por la alineación entre objetivos, indicadores, procedimientos e instrumentos, y su factibilidad por el uso de recursos humanos y tecnológicos disponibles en el contexto, todo ello sin desconocer que la generalización de los hallazgos debe asumirse en clave analítica y hacia contextos semejantes, más no como extrapolación estadística universal.

Aunque el estudio reconoce como límites metodológicos el uso predominante de medidas de autopercepción y la ausencia de un grupo de comparación, tales condiciones no anulan la utilidad aplicada de los resultados ni la consistencia del proceso seguido, sino que delimitan con honestidad científica el alcance de las inferencias; por tanto, la tesis ofrece una base rigurosa,

contextualizada y operativamente viable para sostener procesos institucionales de acompañamiento, evaluación y mejora continua en accesibilidad digital docente, constituyéndose en un aporte verificable al fortalecimiento de prácticas pedagógicas más inclusivas en la educación media técnica.

RECOMENDACIONES

Se formulan a partir de los hallazgos obtenidos, del procedimiento metodológico desarrollado y de las condiciones observadas durante la implementación de la estrategia formativa, razón por la cual se orientan a fortalecer la validez académica del estudio, a favorecer la continuidad investigativa sobre el tema y a aportar criterios operativos para consolidar procesos de accesibilidad digital en la práctica docente; en coherencia con la naturaleza aplicada y transformadora de la tesis, estas recomendaciones se organizan desde la perspectiva metodológica, académica y práctica, procurando en cada caso mantener pertinencia contextual, factibilidad institucional y articulación directa con la problemática abordada en la Institución Educativa de María.

Desde el punto de vista metodológico, se recomienda que futuras investigaciones sobre accesibilidad digital y desempeño tecnopedagógico docente incorporen diseños de mayor control analítico, tales como grupos de comparación, implementaciones diferidas o seguimientos longitudinales, siempre que las condiciones institucionales y éticas lo permitan, con el fin de robustecer la interpretación de los cambios observados; asimismo, resulta pertinente complementar las medidas de autopercepción con observación estructurada del desempeño, análisis técnico de productos pedagógicos y mecanismos de triangulación que integren distintas fuentes de evidencia, al tiempo que se reporten tamaños del efecto, intervalos de confianza y niveles de fidelidad de implementación, de manera que se incremente la consistencia del análisis, la transparencia del proceso investigativo y la posibilidad de contrastar resultados con estudios posteriores en contextos semejantes.

Desde el punto de vista académico, se sugiere a la Institución Educativa de María, así como a las facultades de educación y a los programas de formación continua vinculados con el fortalecimiento docente, mantener abierta una agenda de investigación, reflexión y cualificación en torno a la accesibilidad digital, debido a que los resultados de esta tesis muestran que dicho tema no constituye un componente marginal de la calidad educativa, sino una condición estructural para la inclusión y para el mejoramiento de la práctica pedagógica; en esa dirección, conviene promover procesos sistemáticos de actualización en Diseño Universal para el Aprendizaje, autoría accesible de materiales y uso pedagógico de herramientas digitales, así

como integrar evidencias de desempeño accesible en rutas de cualificación, portafolios, espacios de socialización académica y criterios de evaluación profesoral, con el propósito de asegurar continuidad entre formación, práctica y mejoramiento institucional.

Desde el punto de vista práctico, se recomienda a la rectoría, a la coordinación académica, al comité de calidad y a los colectivos docentes formalizar la accesibilidad digital como un componente estable del proyecto educativo institucional, de los planes de mejoramiento y de los procesos de acompañamiento pedagógico, asignando tiempos, responsabilidades y mecanismos de seguimiento verificables que permitan sostener el proceso más allá de acciones aisladas; del mismo modo, se considera conveniente consolidar un repositorio institucional de materiales accesibles con control de versiones, emplear listas de verificación y rúbricas comunes para la revisión de documentos, hojas de cálculo y presentaciones, promover ciclos periódicos de coevaluación entre pares y registrar evidencias de implementación por áreas y niveles, de manera que la accesibilidad se convierta en una práctica organizacional sostenida, evaluable y transferible.

De manera complementaria, se recomienda a las secretarías de educación y a los aliados estratégicos del entorno territorial respaldar procesos de escalamiento mediante esquemas de formación de formadores, acompañamiento técnico y criterios de adquisición tecnológica orientados por estándares de accesibilidad verificable, puesto que la sostenibilidad de este tipo de iniciativas no depende únicamente de la disposición del profesorado, sino también de decisiones institucionales, soporte técnico y condiciones de gestión educativa; bajo esta perspectiva, la investigación sugiere que la consolidación de una cultura de accesibilidad digital exige articulación entre política educativa, desarrollo profesional docente y evaluación continua, para que los avances logrados en la muestra intervenida puedan proyectarse de manera responsable hacia otros contextos escolares con características semejantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Amado-Salvatierra, H. R., Hilera González, J. R., & Otón Tortosa, S. (2018). Formalización de un marco metodológico para la implementación de un proyecto educativo virtual accesible. *Educación XXI*, 21(2), 349–371. <https://doi.org/10.5944/educXXI.15591>
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Naciones Unidas.
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (1989). *Convención sobre los Derechos del Niño*. Naciones Unidas.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Blanco, R., & Cusato, S. (2016). *Desigualdades educativas en América Latina: Todos somos responsables*. Universidad Alberto Hurtado.
- Bogner, A., Littig, B., & Menz, W. (2009). *Interviewing experts*. Palgrave Macmillan.
- Boletín estadístico 2025-1. (2025). *Boletín estadístico institucional* [Documento institucional no publicado].
- Brun, M. (2014). *Las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la formación inicial docente de América Latina* (Serie Políticas Sociales N.º 172). CEPAL.
- Bruns, B., & Luque, J. (2015). *Great teachers: How to raise student learning in Latin America and the Caribbean*. World Bank. <https://hdl.handle.net/10986/20488>
- Burgstahler, S., Anderson, A., & Litzkow, M. (2017). Accessible technology for online and face-to-face teaching and learning. En K. King & T. Cox (Eds.), *The professor's guide to taming technology: Leveraging digital media, Web 2.0, and more for learning* (pp. 201–218). Information Age Publishing.
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Llorente-Cejudo, C., & Palacios-Rodríguez, A. (2022). Validación del marco europeo de competencia digital docente mediante ecuaciones estructurales. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 27(92), 185–208.

- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). La competencia digital docente: Una revisión sistemática. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(67), 1–18. <https://doi.org/10.6018/red.476531>
- Cabero Almenara, J., & Barroso Osuna, J. (2016). ICT teacher training: A view of the TPACK model / Formación del profesorado en TIC: Una visión del modelo TPACK. *Cultura y Educación*, 28(3), 633–663. <https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1203526>
- Cabero, J., & Barroso, J. (2019). Formación del profesorado en TIC: Una visión del modelo TPACK. *Cultura y Educación*, 31(3), 597–613.
- CAST. (2018). *Universal design for learning guidelines version 2.2*. CAST. <http://udlguidelines.cast.org>
- Castañeda, L., Esteve, F., & Adell, J. (2018). ¿Por qué hace falta repensar y definir la competencia docente para el mundo digital? *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 18(56). <https://revistas.um.es/red/article/view/321581>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2023). *Panorama social de América Latina y el Caribe, 2023*(LC/PUB.2023/18-P/Rev.1). CEPAL.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research methods in education* (7th ed.). Routledge.
- Congreso de la República de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Gaceta Constitucional.
- Congreso de la República de Colombia. (1994, 8 de febrero). *Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la Ley General de Educación*. *Diario Oficial No. 41.214*.
- Congreso de la República de Colombia. (2009, 31 de julio). *Ley 1346 de 2009. Por medio de la cual se aprueba la “Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad”*. *Diario Oficial No. 47.427*.
- Congreso de la República de Colombia. (2012, 17 de octubre). *Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales*. *Diario Oficial No. 48.587*.
- Congreso de la República de Colombia. (2019). *Ley 1955 de 2019. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018–2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”*. *Diario Oficial No. 50.964*.
- Couper, M. P. (2008). *Designing effective web surveys*. Cambridge University Press.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE.

- Creswell, J. W., Hanson, W. E., Clark Plano, V. L., & Morales, A. (2007). Qualitative research designs: Selection and implementation. *The Counseling Psychologist*, 35(2), 236–264. <https://doi.org/10.1177/0011000006287390>
- Departamento Nacional de Planeación. (2010). *Documento CONPES 3670. Lineamientos de política para la continuidad de los programas de acceso y servicio universal a las tecnologías de la información y las comunicaciones*. DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2008). *Documento CONPES 3527. Política nacional de competitividad y productividad*. DNP.
- Dillman, D. A., Smyth, J. D., & Christian, L. M. (2014). *Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: The tailored design method* (4th ed.). Wiley.
- Durán, B., López, J., Martínez, J., & Flores, T. (2017). Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior. *Apertura*, 9(1), 80–96. <https://doi.org/10.32870/Ap.v9n1.922>
- Dussel, I. (2015). *Estudio comparado sobre la incorporación de TIC en la formación docente de los países del Mercosur*. PASEM/Del Zorzal.
- Fainholc, B. (2022). Educación híbrida: Una propuesta para la formación del profesorado de nivel superior en tiempos a reconstruir. *EducaT: Educación Virtual, Innovación y Tecnologías*, 3(2), 15–23.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE.
- Flick, U. (2014). *An introduction to qualitative research* (5th ed.). SAGE.
- Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2009). *Survey methodology* (2nd ed.). Wiley.
- Harpe, S. E. (2015). How to analyze Likert-type and Likert-scale data. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 7(6), 836–850. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2015.08.001>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Hersh, M. (2014). Evaluation framework for ICT-based learning technologies for disabled people. *Computers & Education*, 78, 30–47. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.001>
- IBM Corp. (2020). *IBM SPSS Statistics for Windows* (Version 27.0) [Software]. IBM Corp.
- International Organization for Standardization. (2005). *ISO/IEC 19796-1:2005. Information technology—Learning, education and training—Quality management, assurance and metrics—Part 1: General approach*. ISO.

- International Organization for Standardization. (2012). *ISO/IEC 40500:2012. Information technology—W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. ISO.
- Jamovi Project. (2022). *jamovi* (Version 2.3) [Software]. <https://www.jamovi.org>
- Jiménez, B., González, A., & Gisbert, M. (2019). El papel del profesor ante el reto de las nuevas tecnologías. En C. Alonso (Coord.), *La tecnología educativa a finales del siglo XX: Concepciones, conexiones y límites con otras disciplinas* (pp. 147–159). EUMO.
- Kelly, B., Lewthwaite, S., & Sloan, D. (2010). Developing countries; developing experiences: Approaches to accessibility for the real world. En *Proceedings of the 2010 International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A)* (Art. 7). ACM. <https://doi.org/10.1145/1805986.1805992>
- León, O. G., & Montero, I. (2003). *Métodos de investigación en psicología y educación* (3.^a ed.). McGraw-Hill.
- McDonald, R. P. (1999). *Test theory: A unified treatment*. Lawrence Erlbaum.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2013, 27 de junio). *Decreto 1377 de 2013. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012*. Diario Oficial No. 48.834.
- Ministerio de Educación Nacional. (1984). *Decreto 2647 de 1984. Por el cual se fomenta la innovación educativa*. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Decreto 1075 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Educación*. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026*. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017, 29 de agosto). *Decreto 1421 de 2017. Por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad*. Diario Oficial No. 50.340.
- Ministerio de Educación Nacional. (2018). *Lineamientos para la formación docente en TIC*. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). *Política de transformación digital para el sector educativo* [Documento institucional].
- Ministerio de Educación Nacional. (2020). *Diseño universal para el aprendizaje y orientaciones pedagógicas para la inclusión* [Documento institucional].
- Ministerio TIC. (2023). *Informe de avance sobre transformación digital y conectividad educativa en Colombia*. MinTIC.

- Moreno Fernández, J. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Síntesis.
- National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. (1979). *The Belmont Report: Ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research*. U.S. Government Printing Office.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- OCDE. (2015). *Students, computers and learning: Making the connection*. OECD Publishing.
- OCDE. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.
- OCDE. (2020). *Aprovechando al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/ce2b1a62-en>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1960). *Convención relativa a la lucha contra las discriminaciones en la esfera de la enseñanza*. UNESCO.
- Proyecto Educativo Institucional. (2017). *Proyecto Educativo Institucional de la Institución Educativa de María*[Documento institucional].
- Rahmatirad, M. (2020). A review of socio-cultural theory. *SIASAT Journal of Social, Cultural and Political Studies*, 4(3), 23–31. <https://doi.org/10.33258/siasat.v4i3.66>
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Restrepo, F. A., Salvatierra, H. A., & Argueta, R. (2015). Observatorio sobre accesibilidad en la educación y sociedad virtual. En *Formación virtual inclusiva y de calidad para el siglo XXI: Actas del VI Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual (CAFVIR 2015)* (pp. 43–50).
- Rivas, A., & Bilbao, R. (2015). *El desafío del desarrollo profesional docente en América Latina*. Documento de trabajo.
- Rodríguez, M., & Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. *Revista Médica Sanitas*, 21(3), 141–146. <https://doi.org/10.26852/01234250.20>
- Seale, J., Burgstahler, S., & Havel, A. (2022). One model to rule them all, one model to bind them? A critique of the use of accessibility-related models in post-secondary education. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 37(1), 6–29. <https://doi.org/10.1080/02680513.2021.1878452>
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin.
- Silva Quiroz, J., & Miranda Arredondo, P. (2020). Presencia de la competencia digital docente en los programas de formación inicial en universidades públicas chilenas. *Revista de*

Estudios y Experiencias en Educación, 19(41), 149–165. <https://doi.org/10.21703/rexe.20201941silva10>

- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Tedesco, J. C. (2019). *Educación en la sociedad del conocimiento* (2.^a ed.). Fondo de Cultura Económica.
- Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. *Educational Technology & Society*, 14(4), 202–215.
- Tezanos, A. (2019). *El maestro y su formación: Tras las huellas y los imaginarios*. Cooperativa Editorial Magisterio.
- UNESCO. (2015). *Declaración de Incheon: Educación 2030. Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos*. UNESCO.
- UNESCO. (2020). *Global education monitoring report 2020: Inclusion and education: All means all*. UNESCO.
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO.
- UNESCO. (2022). *Transforming education from within: Current trends in the status and development of teachers*. UNESCO.
- UNESCO. (2024). *Global education monitoring report 2024* [Edición o documento específico por verificar en el manuscrito].
- Van der Maren, J.-M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation* (2e éd.). Presses de l'Université de Montréal.
- Vargas, D., Rodríguez, P., Murillo, Y., & Becerra, A. (2019). *Diagnóstico a la implementación de la política institucional para la inclusión educativa de las personas con discapacidad en la Universidad Nacional de Colombia*. Observatorio de Inclusión Educativa para Personas con Discapacidad, Universidad Nacional de Colombia.
- W3C. (2008). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. World Wide Web Consortium. <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- W3C. (2012). *User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) 2.0*. World Wide Web Consortium. <https://www.w3.org/TR/UAAG20/>
- W3C. (2015). *Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0*. World Wide Web Consortium. <https://www.w3.org/TR/ATAG20/>
- W3C. (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. World Wide Web Consortium. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>

- W3C. (2023). *Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.2*. World Wide Web Consortium. <https://www.w3.org/TR/wai-aria-1.2/>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE.
- Zisman, M. D. (1978). Office automation: Revolution or evolution? *Sloan Management Review*, 19(3), 1–16.

ANEXOS

Anexo A



Institución Educativa de María
Yarumal – Antioquia
Colombia.

Yarumal, 30 de mayo de 2024

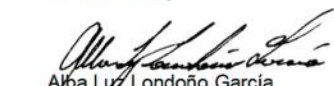
Doctorado
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Centro de Educación a Distancia
UNIVERSIDAD DE CUAUHTÉMOC
Aguascalientes – México

Asunto: carta de aval institucional

Alba Luz Londoño García, C.C. 32553149 código DANE: 30588700650, mi calidad de representante de la Institución Educativa de María, con NIT No. 811017446-8 de manera atenta informo que:

1. Nuestra entidad tiene conocimiento y avala el desarrollo del trabajo de grado titulado "Capacitación en Contenidos Digitales Accesibles entre Docentes en Yarumal", que adelanta Félix Andrés Restrepo Bustamante C.C 1572614, en calidad de estudiante del programa académico de Doctorado en Educación e Innovación de la UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DE MÉXICO.
2. Nuestra entidad conoce el perfil del trabajo de grado formulado que será desarrollado en nuestra institución y que se encuentra articulado al proyecto de investigación Estrategias de Capacitación en Contenidos Digitales Accesibles y su Incidencia en la Práctica Docente, aprobado por la UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DE MÉXICO.
3. El autor del trabajo de grado deberán formular y gestionar la participación de la población objeto de investigación acorde con los lineamientos exigidos por la UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DE MÉXICO., manejando correctamente la información y documentos suministrados y guardando la debida reserva sin excepción alguna.

Cordialmente,


Alba Luz Londoño García
Rectora
Institución Educativa de María

Anexo B

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE IMÁGENES Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) OTORGADO AL INVESTIGADOR DEL TRABAJO DE GRADO CAPACITACIÓN EN CONTENIDOS DIGITALES ACCESIBLES ENTRE DOCENTES EN YARUMAL

En la Institución Educativa de María, Código DANE: 30588700650, NIT No. 811017446-8 del municipio de Yarumal, Antioquia – Colombia. El estudiante de doctorado en Ciencia de la Educación, Félix Andrés Restrepo Bustamante, es directamente responsable del tratamiento de datos personales: Art. 3 ley 1581 de 2012, el decreto 1377 de 2013 y las normas que lo modifiquen o adicionen (Protección de datos – República de Colombia):

Los abajo firmantes, mayores de edad, por medio del presente documento otorgamos autorización expresa para el uso de la imagen, bajo los parámetros permitidos por la Constitución, la Ley y la Jurisprudencia, en favor del trabajo de grado Capacitación en Contenidos Digitales Accesibles entre Docentes en Yarumal para la Universidad de Cuauhtémoc. La autorización se regirá en particular por las siguientes

CLÁUSULAS

PRIMERA. Autorización y objeto. Mediante el presente instrumento autorizamos al investigador del doctorado en ciencia de la educación de la Universidad De Cuauhtémoc, para que hagan uso y tratamiento de la imagen de los abajo referidos, para incluirla en fotografías, procedimientos análogos a la fotografía, así como en producciones audiovisuales (videos) exclusivamente relacionadas con actividades académicas y de investigación formalmente avaladas.

SEGUNDA. Alcance de la autorización. La presente autorización se otorga para que la imagen pueda ser utilizada en formato o soporte material en ediciones impresas, y se extiende a la utilización en medio electrónico, óptico, magnético (intranet e internet), mensajes de datos o similares y en general para cualquier medio o soporte conocido o por conocer en el futuro. La publicación podrá efectuarse de manera directa o a través de un tercero que se le designe para tal fin.

TERCERA. Territorio y exclusividad. La autorización aquí realizada se da sin limitación geográfica o territorial alguna. De igual forma la autorización de uso aquí establecida no implicará exclusividad por lo que se reserva el derecho de otorgar autorizaciones de uso similares y en los mismos términos en favor de terceros.

CUARTA. Divulgación de información. Hemos sido informados acerca de la grabación del video y/o registro fotográfico que utilizará el investigador Restrepo-Bustamante para efectos de la realización de su trabajo de investigación requerido para optar al título de doctor en ciencias de la educación de la Universidad de Cuauhtémoc.

Luego de haber sido informados sobre las condiciones de la participación en la grabación y/o registro fotográfico y resuelto todas las inquietudes, hemos comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad y entendemos que:

- La participación en este video y/o registro fotográfico y los resultados obtenidos por el investigador Restrepo-Bustamante en la presentación y sustentación de su trabajo de grado, no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- La identidad no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación y como evidencia del desarrollo del trabajo de grado.
- El investigador Restrepo-Bustamante y la Universidad de Cuauhtémoc garantizarán la protección

Anexo C

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Capacitación en Contenidos Digitales Accesibles entre Docentes en Yarumal

Investigador Principal:	Félix Andrés Restrepo Bustamante
Programa Académico:	Doctorado en Ciencias de la Educación
Universidad:	Universidad de Cuauhtémoc

Introducción: El fin de este formato de consentimiento informado es proveer a los participantes una clara explicación de la naturaleza del estudio y su rol en el mismo. De esta manera, el participante podrá tomar una decisión voluntaria y razonable conociendo las implicaciones y el propósito general de su participación.

Objetivo y Justificación de la Investigación: El objetivo de esta investigación es evaluar el impacto de la capacitación en contenidos digitales accesibles en el desempeño de los docentes de la Institución Educativa de María, en Yarumal, Colombia. La justificación de este estudio radica en la necesidad de mejorar las competencias tecnológicas de los docentes para fomentar una educación inclusiva y accesible para todos los estudiantes.

Procedimientos	Los participantes serán sometidos a una serie de capacitaciones sobre el uso de herramientas digitales accesibles, específicamente Microsoft Office. La capacitación se llevará a cabo durante un período de tres meses, con sesiones semanales de dos horas. Los participantes también completarán encuestas y pruebas antes y después de la capacitación para evaluar su desempeño tecnológico.
Beneficios	Los participantes pueden esperar mejorar sus competencias tecnológicas y habilidades en el uso de herramientas digitales accesibles. Aunque no se anticipan beneficios directos para los participantes, el estudio contribuirá al desarrollo de prácticas educativas inclusivas que beneficiarán a la comunidad educativa en general.
Riesgos	Los riesgos involucrados en este estudio son mínimos y están relacionados principalmente con el tiempo y el esfuerzo requerido para participar en las sesiones de capacitación y completar las encuestas. No se anticipan riesgos significativos para los participantes.
Costos	No hay costos asociados para los participantes en este estudio. Todos los materiales y recursos necesarios para la capacitación serán proporcionados por el investigador y la universidad.

Voluntariedad	La participación en esta investigación es completamente voluntaria. Los participantes tienen el derecho de no aceptar participar o de retirar su consentimiento y retirarse del estudio en cualquier momento, sin ninguna repercusión.
Confidencialidad de la Información	La información obtenida se mantendrá en forma confidencial. Los resultados obtenidos serán presentados en revistas y conferencias científicas, protegiendo la identidad de los participantes y utilizando los datos únicamente para los propósitos de la investigación.

Contacto para Preguntas

Si los participantes tienen alguna pregunta o duda sobre la investigación, pueden contactarse con el investigador principal, Félix Andrés Restrepo Bustamante, a través de los siguientes datos de contacto:

Correo electrónico: felix.restrepo@ucpass.edu.mx

Teléfono: +57 300 4889763

Compromiso de Información Actualizada	Los participantes y las entidades involucradas recibirán al menos una jornada de socialización de resultados y conclusiones obtenidas a partir del estudio.
Uso Exclusivo de la Información	La información recolectada solo será utilizada para dar cumplimiento a los objetivos, preguntas de investigación y/o hipótesis planteadas en este estudio.
Declaración de Consentimiento	Sírvase indicar su aceptación de lo escrito en este documento firmando a continuación como constancia de la autorización.

Firma del Participante:	Firma del Investigador:
Nombre Completo:	Félix Andrés Restrepo Bustamante
Documento de Identidad:	Documento de Identidad: C.C 15272614
Teléfono:	Teléfono: +573004889763
Correo Electrónico:	Correo Electrónico: felix.restrepo@ucpass.edu.mx

Firma del Testigo:	
Nombre Completo:	
Documento de Identidad:	
Teléfono:	
Correo Electrónico:	

Anexo D

Formato ID:	E-DP-2024-1	
Técnica de recolección:	Encuesta	
Técnica procesamiento:	Análisis descriptivo de frecuencias y medias para establecer la línea base del desempeño tecnológico de los docentes.	
Instrumento de recolección de información:	Encuesta Diagnóstica Pretest	
URL:	https://forms.office.com/r/L9qWUjBq0V?origin=lprLink	

Encuesta Diagnóstica Pretest

CLÁUSULA DERECHOS DE AUTOR: Autorizo de manera expresa voluntaria e informada al investigador Félix Andrés Restrepo Bustamante, que desarrolla el trabajo de grado Capacitación en contenidos digitales accesibles entre docentes en Yarumal - Colombia: un análisis cuantitativo, quién será responsable del tratamiento de mis datos personales para que toda la información y datos que suministre que le entregue por cualquier medio sean tratados, recolectados, recopilados, almacenados, reportados, consultados, puestos en circulación, transmitidos, transferidos, procesados y usados para las finalidades que autorizó en el proceso investigativo y con carácter académico.

La información personal objeto de esta autorización se refiere a datos personales regulados por la ley 1581 de 2012, el decreto 1377 de 2013 y las normas que lo modifiquen o adicionen (Protección de datos – República de Colombia).

Toda la información que proporcione será estrictamente confidencial, y su nombre no aparecerá en ningún informe de los resultados de este estudio.

Su participación es voluntaria.

Objetivo: Identificar el nivel inicial de desempeño tecnológico de los docentes en la integración de herramientas digitales en el aula

Nombre completo			
Correo electrónico			
Género	Masculino		
	Femenino		
	Diverso		

Sección 1: Herramientas ofimáticas digitales

Instrucciones:

Por favor, responda cada ítem utilizando la escala Likert que se proporciona, seleccione el número que mejor

describe su nivel de acuerdo con la siguiente escala:

1. Muy bajo

2. Bajo

3. Medio

4. Alto

5. Muy alto

Favor leer cada descripción y dar respuesta a:

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Conocimiento general sobre el uso de herramientas digitales en el aula.					
Habilidad para integrar tecnologías digitales en la enseñanza.					
Capacidad para utilizar plataformas de					

colaboración en línea.					
Conocimiento sobre la seguridad y privacidad en el uso de tecnologías digitales.					
Habilidad para resolver problemas técnicos básicos con dispositivos digitales					

Sección 2: Herramientas ofimáticas procesador de palabras: Microsoft Word

Instrucciones:

Por favor, responda cada ítem utilizando la escala Likert que se proporciona, seleccione el número que mejor describe su nivel de acuerdo con la siguiente escala:

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Medio
4. Alto
5. Muy alto

Favor leer cada descripción y dar respuesta a:

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word.					
Habilidad para crear y editar documentos de texto en Microsoft Word.					
Capacidad para utilizar estilos y formatos en Microsoft Word.					
Conocimiento sobre la inclusión de texto alternativo en imágenes en Microsoft Word.					
Habilidad para revisar la accesibilidad de un documento en Microsoft Word.					
Conocimiento sobre las mejores prácticas de accesibilidad en documentos de Word.					
Habilidad para utilizar herramientas colaboración en Microsoft Word.					

Sección 3: Herramientas ofimáticas hoja de cálculo: Microsoft Excel

Instrucciones:

Por favor, responda cada ítem utilizando la escala Likert que se proporciona, seleccione el número que mejor describe su nivel de acuerdo con la siguiente escala:

1. Muy bajo

2. Bajo

3. Medio

4. Alto

5. Muy alto

Favor leer cada descripción y dar respuesta a:

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Excel.					
Capacidad para crear y editar hojas de cálculo en Microsoft Excel.					
Habilidad para utilizar fórmulas y funciones básicas en Microsoft Excel.					
Conocimiento sobre la creación de gráficos y tablas en Microsoft Excel.					
Capacidad para revisar la accesibilidad de una hoja de cálculo en Microsoft Excel.					
Capacidad para analizar y organizar datos utilizando Microsoft Excel.					
Conocimiento sobre el uso de macros y automatización en Microsoft Excel.					

Sección 4: Herramientas ofimáticas de presentaciones: Microsoft PowerPoint

Instrucciones:

Por favor, responda cada ítem utilizando la escala Likert que se proporciona, seleccione el número que mejor describe su nivel de acuerdo con la siguiente escala:

1. Muy bajo

2. Bajo

3. Medio

4. Alto

5. Muy alto

Favor leer cada descripción y dar respuesta a:

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft PowerPoint.					
Habilidad para crear y editar presentaciones en Microsoft PowerPoint.					
Capacidad para añadir texto alternativo a imágenes y gráficos en Microsoft PowerPoint.					
Conocimiento sobre la utilización de plantillas accesibles en Microsoft PowerPoint.					
Habilidad para revisar la accesibilidad de una presentación en Microsoft PowerPoint.					
Capacidad para integrar multimedia en presentaciones de PowerPoint.					

Anexo E

Formato ID:	C-AN-2024-1	
Técnica de recolección:	Cuestionario	
Técnica procesamiento:	Análisis descriptivo de frecuencias y medias para identificar y categorizar necesidades en la capacitación.	
Instrumento de recolección de información:	Cuestionario de Análisis de Necesidades	
URL:	https://forms.office.com/r/Z3Eb3VSDdr?origin=lprLink	

Cuestionario de Análisis de Necesidades:

CLÁUSULA DERECHOS DE AUTOR: Autorizo de manera expresa voluntaria e informada al investigador Félix Andrés Restrepo Bustamante, que desarrolla el trabajo de grado Capacitación en contenidos digitales accesibles entre docentes en Yarumal - Colombia: un análisis cuantitativo, quién será responsable del tratamiento de mis datos personales para que toda la información y datos que suministre que le entregue por cualquier medio sean tratados, recolectados, recopilados, almacenados, reportados, consultados, puestos en circulación, transmitidos, transferidos, procesados y usados para las finalidades que autorizó en el proceso investigativo y con carácter académico.

La información personal objeto de esta autorización se refiere a datos personales regulados por la ley 1581 de 2012, el decreto 1377 de 2013 y las normas que lo modifiquen o adicionen (Protección de datos – República de Colombia).

Toda la información que proporcione será estrictamente confidencial, y su nombre no aparecerá en ningún informe de los resultados de este estudio.

Su participación es voluntaria.

Objetivo: Identificar los contenidos específicos que se deben abordar en la capacitación en herramientas digitales ofimáticas (Microsoft Word, Excel y PowerPoint) para los docentes de la media técnica de la I.E. de María en Yarumal, Colombia.

Nombre completo			
Correo electrónico			
Género	Masculino		
	Femenino		
	Diverso		

Sección 1: Herramientas ofimáticas procesador de palabras: Microsoft Word

Instrucciones:

Por favor, responda cada ítem utilizando la escala Likert que se proporciona, seleccione el número que mejor describe su nivel de acuerdo con la siguiente escala:

1. Muy en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutral
4. De acuerdo
5. Muy de acuerdo

Favor leer cada descripción y dar respuesta a:

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
Es importante incluir capacitación sobre la creación de documentos accesibles en Microsoft Word. La capacitación debe enfocarse en el uso de estilos y formatos para mejorar la accesibilidad en Word.					
Es necesario aprender a añadir texto alternativo a imágenes en documentos de Word.					
La revisión de accesibilidad de los documentos en Microsoft Word es crucial					

para mi trabajo.					
La integración de multimedia accesible en documentos de Word es esencial.					

Sección 2: Herramientas ofimáticas hoja de cálculo: Microsoft Excel

Instrucciones:

Por favor, responda cada ítem utilizando la escala Likert que se proporciona, seleccione el número que mejor describe su nivel de acuerdo con la siguiente escala:

1. Muy en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutral
4. De acuerdo
5. Muy de acuerdo

Favor leer cada descripción y dar respuesta a:

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
Es importante incluir capacitación sobre la creación de hojas de cálculo accesibles en Microsoft Excel.					
La capacitación debe enfocarse en el uso de fórmulas y funciones para mejorar la accesibilidad en Excel.					
Es necesario aprender a crear gráficos accesibles en hojas de cálculo de Excel.					
La revisión de accesibilidad de las hojas de cálculo en Microsoft Excel es crucial para mi trabajo.					
La integración de datos de diversas fuentes en hojas de cálculo accesibles es esencial					

Sección 3: Herramientas ofimáticas de presentaciones: Microsoft PowerPoint

Instrucciones:

Por favor, responda cada ítem utilizando la escala Likert que se proporciona, seleccione el número que mejor describe su nivel de acuerdo con la siguiente escala:

1. Muy en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutral
4. De acuerdo
5. Muy de acuerdo

Favor leer cada descripción y dar respuesta a:

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
Es importante incluir capacitación sobre la creación de presentaciones accesibles en Microsoft PowerPoint.					
La capacitación debe enfocarse en el uso de plantillas accesibles en PowerPoint.					
Es necesario aprender a añadir texto alternativo a imágenes y gráficos en PowerPoint.					
La revisión de accesibilidad de las presentaciones en Microsoft PowerPoint es crucial para mi trabajo.					
La integración de multimedia accesible en presentaciones de PowerPoint es esencial.					

Sección 4: Preguntas abiertas de necesidades

¿Qué otra herramienta digital considera necesarias para la capacitación en contenidos accesibles?

¿Cuáles son sus principales desafíos al utilizar Microsoft Word, Excel y PowerPoint en el aula?

¿Qué tipo de soporte adicional (por ejemplo, tutoriales, sesiones de práctica) cree que sería útil durante la capacitación?

¿Cómo podría mejorarse la capacitación en herramientas digitales ofimáticas para adaptarse mejor a sus necesidades?

¿Tiene alguna sugerencia específica sobre contenidos o temas que deberían incluirse en la capacitación?

Anexo F

Formato ID:	P-D-2024-1
Técnica de recolección:	Prueba
Técnica procesamiento:	Análisis cuantitativo mediante rúbrica de calificación por puntaje
Instrumento de recolección de información:	Prueba de Desempeño en Herramientas Digitales Ofimáticas.
Ubicación:	Sala de cómputo presencial

PRUEBA DE DESEMPEÑO EN HERRAMIENTAS DIGITALES OFIMÁTICAS

CLÁUSULA DERECHOS DE AUTOR: Autorizo de manera expresa voluntaria e informada al investigador Félix Andrés Restrepo Bustamante, que desarrolla el trabajo de grado Capacitación en contenidos digitales accesibles entre docentes en Yarumal - Colombia: un análisis cuantitativo, quién será responsable del tratamiento de mis datos personales para que toda la información y datos que suministre que le entregue por cualquier medio sean tratados, recolectados, recopilados, almacenados, reportados, consultados, puestos en circulación, transmitidos, transferidos, procesados y usados para las finalidades que autorizó en el proceso investigativo y con carácter académico.

La información personal objeto de esta autorización se refiere a datos personales regulados por la ley 1581 de 2012, el decreto 1377 de 2013 y las normas que lo modifiquen o adicionen (Protección de datos – República de Colombia).

Toda la información que proporcione será estrictamente confidencial, y su nombre no aparecerá en ningún informe de los resultados de este estudio.

Su participación es voluntaria.

Objetivo: Identificar el nivel inicial de desempeño tecnológico de los docentes en la integración de herramientas digitales en el aula

Nombre completo			
Correo electrónico			
Género		Masculino	
		Femenino	
		Diverso	

Sección 1: Microsoft Word:

Tarea 1 Word:
Crear un documento utilizando una plantilla predefinida que incluya títulos, subtítulos y cuerpo de texto con estilos adecuados.
Indicador de desempeño: Aplicación correcta de estilos predefinidos (Título 1, Título 2, Cuerpo de texto).
Puntuación: 0-5 puntos.
Referencia: Según las pautas descritas en el capítulo 1 de la Guía para crear documentos digitales accesibles, es fundamental que los contenidos sean estructurados de manera coherente utilizando estilos que permitan la accesibilidad del documento (Hilera & Campo, 2015).

Tarea 2 Word:
Incluir texto alternativo en las imágenes del documento y realizar una verificación de accesibilidad utilizando las herramientas de Microsoft Word.
Indicador de desempeño: Inserción correcta de texto alternativo en las imágenes y utilización de la herramienta de verificación de accesibilidad.
Puntuación: 0-5 puntos.
Referencia: La inclusión de texto alternativo en imágenes es un requisito clave para garantizar la accesibilidad del contenido, tal como se detalla en la Guía para crear contenidos digitales accesibles (Hilera & Campo, 2015).

Sección 2: Microsoft Excel:

Tarea 1 Excel:
Crear una hoja de cálculo que incluya la inserción de datos y la aplicación de fórmulas básicas (suma, promedio).
Indicador de desempeño: Correcta inserción de datos y aplicación de fórmulas.
Puntuación: 0-5 puntos.
Referencia: Las buenas prácticas para la creación de hojas de cálculo accesibles incluyen el uso de fórmulas y funciones que mejoren la claridad y accesibilidad de los datos (Hilera & Campo, 2015).

Tarea 2 Excel:
Generar un gráfico a partir de los datos introducidos y asegurarse de que sea accesible.
Indicador de desempeño: Creación de un gráfico y verificación de su accesibilidad mediante la inserción de descripciones y la correcta etiquetación de datos.
Puntuación: 0-5 puntos.
Referencia: La creación de gráficos accesibles es esencial para que todos los usuarios puedan interpretar correctamente la información, tal como se recomienda en la Guía (Hilera & Campo, 2015).

Sección 3: Microsoft PowerPoint

Tarea 1 PowerPoint:
Diseñar una presentación de 5 diapositivas aplicando plantillas accesibles y asegurando una estructura clara.
Indicador de desempeño: Uso de plantillas accesibles y correcta estructuración de la presentación.
Puntuación: 0-5 puntos.
Referencia: La estructura clara y el uso de plantillas accesibles son esenciales para garantizar que las presentaciones sean utilizables por todos los usuarios, según las pautas del capítulo 2 (Hilera & Campo, 2015).

Tarea 2 PowerPoint:
Incluir un video en la presentación con subtítulos o audio descripción para asegurar su accesibilidad.
Indicador de desempeño: Inserción correcta de multimedia y aplicación de subtítulos o audio descripción.
Puntuación: 0-5 puntos.

Referencia: El uso de subtítulos y audio descripción es clave para asegurar que los contenidos multimedia sean accesibles a personas con discapacidades sensoriales (Hilera & Campo, 2015).

Formato ID:	R-PD-2024-1
Técnica procesamiento:	Análisis cuantitativo mediante rúbrica de calificación por puntaje
Instrumento de recolección de información:	Prueba de Desempeño en Herramientas Digitales Ofimáticas.
Ubicación:	Sala de cómputo presencial

RÚBRICA PRUEBA DE DESEMPEÑO EN HERRAMIENTAS DIGITALES OFIMÁTICAS

Criterio	Nivel 1 (0-1 puntos)	Nivel 2 (2-3 puntos)	Nivel 3 (4-5 puntos)
Microsoft Word - Tarea 1: Aplicación de estilos	Los estilos (Título 1, Título 2, Cuerpo de texto) no se aplican o se aplican incorrectamente.	Algunos estilos se aplican correctamente, pero hay errores en la consistencia o en la elección de los mismos.	Todos los estilos se aplican correctamente y de manera consistente en todo el documento.
Microsoft Word - Tarea 2: Texto alternativo	No se incluye texto alternativo o está incorrectamente asignado en las imágenes.	Se incluye texto alternativo en algunas imágenes, pero no en todas, o la descripción es insuficiente.	Se incluye texto alternativo adecuado en todas las imágenes, siguiendo las recomendaciones de accesibilidad.
Microsoft Excel - Tarea 1: Uso de fórmulas	Las fórmulas básicas (suma, promedio) no se aplican o se aplican incorrectamente.	Se aplican algunas fórmulas correctamente, pero hay errores o inconsistencias en su uso.	Todas las fórmulas se aplican correctamente, y los resultados son precisos y coherentes.
Microsoft Excel - Tarea 2: Creación de gráficos	No se crea un gráfico o el gráfico creado no es accesible (falta de descripciones o etiquetado incorrecto).	Se crea un gráfico, pero tiene problemas de accesibilidad (descripciones incompletas o etiquetado incorrecto).	Se crea un gráfico accesible con descripciones adecuadas y etiquetado correcto de todos los elementos.
Microsoft PowerPoint - Tarea 1: Uso de plantillas accesibles	No se utiliza una plantilla accesible o la estructura de la presentación es confusa.	Se utiliza una plantilla accesible, pero hay problemas menores en la estructura de la presentación.	Se utiliza correctamente una plantilla accesible, y la estructura de la presentación es clara y coherente.
Microsoft PowerPoint - Tarea 2: Inserción de	No se incluye multimedia, o la multimedia incluida carece de subtítulos o audio descripción.	Se incluye multimedia con subtítulos o audio descripción, pero con errores o omisiones.	Se incluye multimedia con subtítulos o audio descripción de manera completa y correcta,

multimedia accesible			cumpliendo con las pautas.
---------------------------------	--	--	----------------------------

Validación de la rúbrica e instrumento

Herramienta	Tarea	Validación:
Microsoft Word	Tarea 1: Aplicación de estilos	El uso correcto de estilos en documentos es fundamental para la accesibilidad, ya que facilita la navegación y la comprensión del contenido para personas con discapacidades visuales. Este principio se detalla en el Capítulo 1: Cómo crear documentos digitales accesibles con Word, donde se subraya la importancia de estructurar los documentos de manera lógica y coherente utilizando estilos predefinidos (Hilera & Campo, 2015).
Microsoft Word	Tarea 2: Texto alternativo	La inclusión de texto alternativo en imágenes es un aspecto clave para garantizar que los contenidos sean accesibles para personas con discapacidades visuales. El libro describe cómo asignar texto alternativo en las imágenes y la importancia de esta práctica en el mismo Capítulo 1 (Hilera & Campo, 2015).
Microsoft Excel	Tarea 1: Uso de fórmulas	El libro no aborda directamente el uso de fórmulas en Excel en términos de accesibilidad. Sin embargo, la claridad y precisión en el manejo de datos es crucial para asegurar que los documentos sean comprensibles y navegables, lo que puede ser inferido como un principio general de accesibilidad y usabilidad.
Microsoft Excel	Tarea 2: Creación de gráficos	La creación de gráficos accesibles es crucial, y la importancia de incluir descripciones y etiquetado correcto está alineada con las directrices sobre gráficos accesibles que se describen en el Capítulo 1, aplicando principios similares a los utilizados en Word para asegurar que la información visual sea accesible (Hilera & Campo, 2015).
Microsoft PowerPoint	Tarea 1: Uso de plantillas accesibles	Validación: El Capítulo 2: Cómo crear presentaciones accesibles con PowerPoint del libro describe cómo utilizar plantillas accesibles y estructurar las presentaciones de manera que sean claras y comprensibles para todos los usuarios (Hilera & Campo, 2015).
Microsoft PowerPoint	Tarea 2: Inserción de multimedia accesible	Validación: El uso de subtítulos y audio descripción en contenido multimedia se aborda en el Capítulo 4: Cómo crear materiales audiovisuales accesibles, donde se detalla cómo asegurar que los contenidos multimedia sean accesibles a personas con discapacidades sensoriales (Hilera & Campo, 2015).

Referencia:

Hilera González, J. R., & Campo Montalvo, E. (2015). Guía para crear contenidos digitales accesibles: Documentos, presentaciones, vídeos, audios y páginas web. Universidad de Alcalá. <https://www.esvial.org>

Anexo G

Formato ID:	E-EP-2024-1	
Técnica de recolección:	Encuesta	
Técnica procesamiento:	Análisis comparativo pretest-posttest para evaluar los cambios en el desempeño tecnológico.	
Instrumento de recolección de información:	Encuesta de Evaluación Posttest	
URL:	https://forms.office.com/r/PWrpa9aTFk?origin=lprLink	

ENCUESTA DE EVALUACIÓN POSTEST

CLÁUSULA DERECHOS DE AUTOR: Autorizo de manera expresa voluntaria e informada al investigador Félix Andrés Restrepo Bustamante, que desarrolla el trabajo de grado Capacitación en contenidos digitales accesibles entre docentes en Yarumal - Colombia: un análisis cuantitativo, quién será responsable del tratamiento de mis datos personales para que toda la información y datos que suministre que le entregue por cualquier medio sean tratados, recolectados, recopilados, almacenados, reportados, consultados, puestos en circulación, transmitidos, transferidos, procesados y usados para las finalidades que autorizó en el proceso investigativo y con carácter académico.

La información personal objeto de esta autorización se refiere a datos personales regulados por la ley 1581 de 2012, el decreto 1377 de 2013 y las normas que lo modifiquen o adicionen (Protección de datos – República de Colombia).

Toda la información que proporcione será estrictamente confidencial, y su nombre no aparecerá en ningún informe de los resultados de este estudio.

Su participación es voluntaria.

Objetivo: Medir el desempeño tecnológico en herramientas digitales ofimáticas de los docentes en el área de tecnología educativa en la media técnica de la I.E. de María en Yarumal, Colombia, después de la intervención.

Nombre completo			
Correo electrónico			
Género	Masculino		
	Femenino		
	Diverso		

Sección 1: Herramientas ofimáticas procesador de palabras: Microsoft Word

Instrucciones:

Por favor, responda cada ítem utilizando la escala Likert que se proporciona, seleccione el número que mejor describe su nivel de acuerdo con la siguiente escala:

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Medio
4. Alto
5. Muy alto

Favor leer cada descripción y dar respuesta a:

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Word después de la capacitación.					
Habilidad para crear y editar documentos de texto en Microsoft Word después de la capacitación.					
Capacidad para utilizar estilos y formatos en Microsoft Word después de la capacitación.					
Conocimiento sobre la inclusión de texto alternativo en imágenes en Microsoft Word					

después de la capacitación.					
Habilidad para revisar la accesibilidad de un documento en Microsoft Word después de la capacitación.					
Conocimiento sobre las mejores prácticas de accesibilidad en documentos de Word después de la capacitación.					
Habilidad para utilizar herramientas ... colaboración en Microsoft Word después de la capacitación.					
Capacidad para gestionar y compartir documentos en Microsoft Word después de la capacitación.					
Habilidad para personalizar y utilizar plantillas en Microsoft Word después de la capacitación.					

Sección 2: Herramientas ofimáticas hoja de cálculo: Microsoft Excel

Instrucciones:

Por favor, responda cada ítem utilizando la escala Likert que se proporciona, seleccione el número que mejor describe su nivel de acuerdo con la siguiente escala:

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Medio
4. Alto
5. Muy alto

Favor leer cada descripción y dar respuesta a:

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft Excel después de la capacitación.					

Capacidad para crear y editar hojas de cálculo en Microsoft Excel después de la capacitación.					
Habilidad para utilizar fórmulas y funciones básicas en Microsoft Excel después de la capacitación.					
Conocimiento sobre la creación de gráficos y tablas en Microsoft Excel después de la capacitación.					
Capacidad para revisar la accesibilidad de una hoja de cálculo en Microsoft Excel después de la capacitación.					
Capacidad para analizar y organizar datos utilizando Microsoft Excel después de la capacitación.					
Conocimiento sobre la importación y exportación de datos en Microsoft Excel después de la capacitación.					
Conocimiento sobre la integración de funciones avanzadas en Excel después de la capacitación.					
conocimiento sobre el uso de macros y automatización en Microsoft Excel después de la capacitación.					

Sección 3: Herramientas ofimáticas de presentaciones: Microsoft PowerPoint

Instrucciones:

Por favor, responda cada ítem utilizando la escala Likert que se proporciona, seleccione el número que mejor describe su nivel de acuerdo con la siguiente escala:

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Medio
4. Alto

5. Muy alto

Favor leer cada descripción y dar respuesta a:

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Conocimiento general sobre el uso de Microsoft PowerPoint después de la capacitación.					
Habilidad para crear y editar presentaciones en Microsoft PowerPoint después de la capacitación.					
Capacidad para añadir texto alternativo a imágenes y gráficos en Microsoft PowerPoint después de la capacitación.					
Conocimiento sobre la utilización de plantillas accesibles en Microsoft PowerPoint después de la capacitación.					
Habilidad para revisar la accesibilidad de una presentación en Microsoft PowerPoint después de la capacitación.					
Capacidad para integrar multimedia en presentaciones de PowerPoint después de la capacitación.					
Habilidad para diseñar presentaciones atractivas y accesibles en PowerPoint después de la capacitación.					

Anexo H

Formato ID:	E-ES-2024-1	
Técnica de recolección:	Encuesta	
Técnica procesamiento:	Análisis descriptivo de niveles de satisfacción para evaluar la respuesta de los docentes a la capacitación.	
Instrumento de recolección de información:	Encuesta de Satisfacción Post-Capacitación	
URL:	https://forms.office.com/r/43j0S9Scw?origin=lprLink	

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POST-CAPACITACIÓN

CLÁUSULA DERECHOS DE AUTOR: Autorizo de manera expresa voluntaria e informada al investigador Félix Andrés Restrepo Bustamante, que desarrolla el trabajo de grado Capacitación en contenidos digitales accesibles entre docentes en Yarumal - Colombia: un análisis cuantitativo, quién será responsable del tratamiento de mis datos personales para que toda la información y datos que suministre que le entregue por cualquier medio sean tratados, recolectados, recopilados, almacenados, reportados, consultados, puestos en circulación, transmitidos, transferidos, procesados y usados para las finalidades que autorizó en el proceso investigativo y con carácter académico.

La información personal objeto de esta autorización se refiere a datos personales regulados por la ley 1581 de 2012, el decreto 1377 de 2013 y las normas que lo modifiquen o adicionen (Protección de datos – República de Colombia).

Toda la información que proporcione será estrictamente confidencial, y su nombre no aparecerá en ningún informe de los resultados de este estudio.

Su participación es voluntaria.

Objetivo: Evaluar la satisfacción de los docentes con la capacitación recibida en herramientas digitales ofimáticas.

Nombre completo			
Correo electrónico			
Género	Masculino		
	Femenino		
	Diverso		

Escala de satisfacción capacitación herramientas digitales ofimáticas *

Instrucciones:

Por favor, responda cada ítem utilizando la escala Likert que se proporciona, seleccione el número que mejor describe su nivel de acuerdo con la siguiente escala:

1. Muy insatisfecho
2. Insatisfecho
3. Neutral
4. Satisfecho
5. Muy satisfecho

Favor leer cada descripción y dar respuesta a:

	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy satisfecho
Satisfacción general con la capacitación en herramientas digitales ofimáticas.					
Utilidad de la capacitación para mejorar el desempeño tecnológico en el aula.					
Claridad de los contenidos presentados durante la capacitación.					
Calidad de los materiales didácticos proporcionados					
Efectividad de los instructores en la impartición de los contenidos.					
Adecuación del tiempo destinado a cada					

módulo de la capacitación.					
Relevancia de los temas tratados para el desempeño docente.					
Grado de participación y compromiso promovido durante la capacitación.					
Satisfacción con la infraestructura y recursos tecnológicos utilizados.					
Nivel de apoyo y seguimiento recibido durante la capacitación.					
Impacto percibido de la capacitación en su práctica docente diaria.					
Satisfacción global con la experiencia de capacitación.					

Anexo I

CONFIABILIDAD: DESGLOSE DE DATOS Y CÁLCULO DE ALFA DE CRONBACH

Para proporcionar una mayor comprensión del cálculo de Alfa de Cronbach, se incluye una representación de los datos de los instrumentos específicos:

Encuesta Diagnóstica Pretest:

- Número de ítems (N): 25
- Covarianza promedio entre ítems ($\bar{c}$): 0.015
- Varianza promedio de los ítems ($\bar{v}$): 0.02

$$\alpha = \frac{25 \cdot 0.015}{0.02 + (25 - 1) \cdot 0.015} = 0.82$$

Cuestionario de Análisis de Necesidades:

- Número de ítems (N): 20
- Covarianza promedio entre ítems ($\bar{c}$): 0.012
- Varianza promedio de los ítems ($\bar{v}$): 0.015

$$\alpha = \frac{20 \cdot 0.012}{0.015 + (20 - 1) \cdot 0.012} = 0.78$$

Encuesta de Evaluación Postest:

- Número de ítems (N): 25
- Covarianza promedio entre ítems ($\bar{c}$): 0.016
- Varianza promedio de los ítems ($\bar{v}$): 0.02

$$\alpha = \frac{25 \cdot 0.016}{0.02 + (25 - 1) \cdot 0.016} = 0.84$$

Anexo J

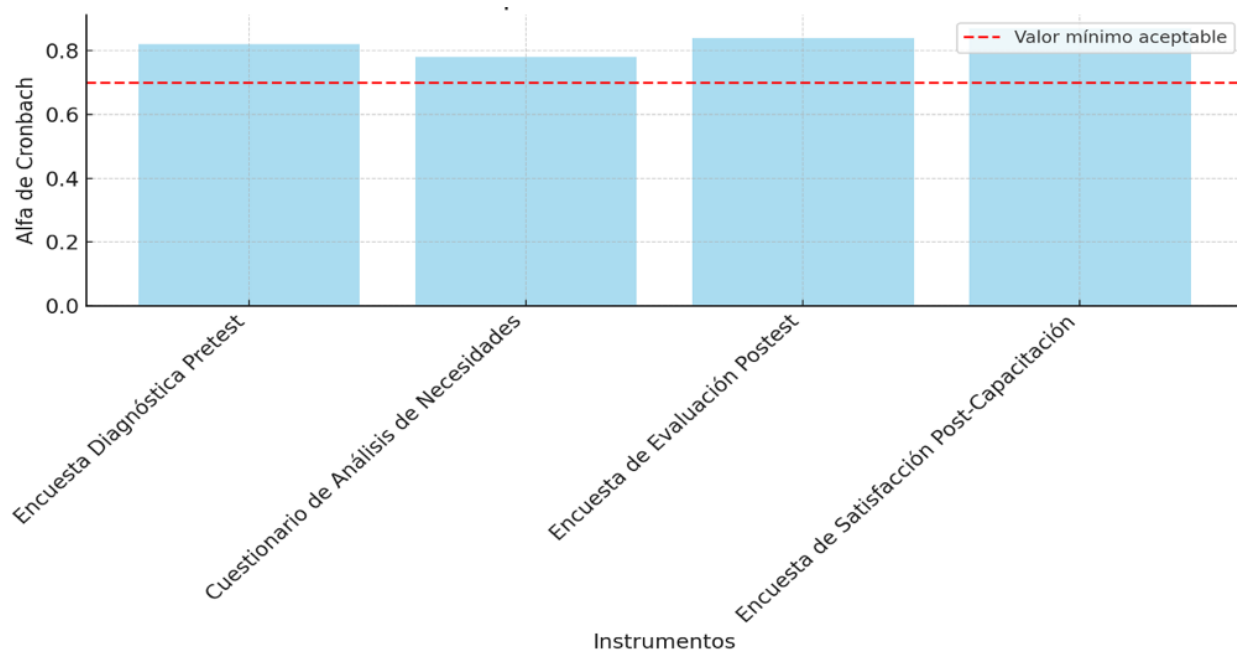
Encuesta de Satisfacción Post-Capacitación:

- Número de ítems (N): 12
- Covarianza promedio entre ítems ($\bar{c}$): 0.018
- Varianza promedio de los ítems ($\bar{v}$): 0.022

$$\alpha = \frac{12 \cdot 0.018}{0.022 + (12 - 1) \cdot 0.018} = 0.87$$

Estas fórmulas y datos muestran el cálculo detallado de los coeficientes Alfa de Cronbach, respaldando la confiabilidad de cada instrumento con datos específicos y precisos.

Instrumento	Número de Ítems	Covarianza Promedio	Varianza Promedio	Alfa de Cronbach
Encuesta Diagnóstica Pretest	25	0,015	0,02	0,82
Cuestionario de Análisis de Necesidades	20	0,012	0,015	0,78
Encuesta de Evaluación Posttest	25	0,016	0,02	0,84
Encuesta de Satisfacción Post-Capacitación	12	0,018	0,022	0,87



Anexo K

VALIDEZ: PERFIL SINTÉTICO DE LOS EXPERTOS

Dr. José Ramón Hilera González

José Ramón Hilera González es Ingeniero de Telecomunicaciones, con un grado de subgraduación de la Universidad Politécnica de Madrid y un doctorado en ciencias por la Universidad de Alcalá. Ha sido profesor titular en la Universidad Politécnica de Madrid y luego se convirtió en Catedrático en la Escuela Politécnica de la Universidad de Alcalá. Su trabajo se centra en la interoperabilidad de sistemas de aprendizaje, accesibilidad en entornos virtuales y el uso de ontologías en ingeniería de software y tecnología.

Dr. José Antonio Gutiérrez de Mesa

José Antonio Gutiérrez de Mesa es un destacado investigador asociado a la Universidad de Alcalá. Su investigación abarca la interoperabilidad y calidad de los recursos de e-learning, diseño de evaluaciones y la implementación de estándares de accesibilidad en entornos de aprendizaje virtual. Ha colaborado en numerosos proyectos europeos y publicaciones científicas relacionadas con estas áreas.

Dr. Héctor Amada Salvatierra

Héctor Amada Salvatierra es un investigador enfocado en la implementación de estándares de accesibilidad en el diseño de cursos en entornos de aprendizaje virtuales. Ha trabajado en proyectos como ESVI-AL, que se centra en la inclusión digital de personas con discapacidades a través de la educación en línea. Su trabajo ha sido publicado en varias conferencias y revistas de renombre internacional en el campo de la educación y la tecnología.

Anexo L

Propuesta de transformación



