

Experiencia de microaprendizaje para la formación docente en el uso de aplicaciones digitales para la evaluación

Nathalia Montero Gómez

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Licenciatura en Electrónica
Bogotá, D.C
2021

Experiencia de microaprendizaje para la formación docente en el uso de aplicaciones digitales para la evaluación

Nathalia Montero Gómez

Directora
Linda Alejandra Leal Urueña

Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Electrónica

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Licenciatura en Electrónica
Bogotá, D.C
2021

Lista de contenido

1. Introducción	7
2. Capítulo 1. Diseño Educativo basado en Investigación.....	11
2.1. Definición	11
2.2. Fases de desarrollo.....	12
2.2.1. Análisis y Exploración.....	13
2.2.2. Diseño y Construcción.....	14
2.2.3. Evaluación y Reflexión.....	15
2.3. Análisis de posibilidades de aplicación de las técnicas del pensamiento de diseño en el Diseño Educativo Basado en Investigación.....	16
2.3.1. Categorías de la taxonomía de la innovación.	16
2.3.2. Indagación Contextual.	20
3. Capítulo 2. Comprensión Descriptiva del Problema de la Formación en Competencias Digitales Docentes	22
3.1. Resultados de la revisión de literatura	22
3.1.1. Tendencias	22
3.1.2. Estándares	24
3.2. Evaluación de necesidades de formación en competencias digitales docentes empleando técnicas de investigación científica	33
3.3. Evaluación de necesidades de formación en competencias digitales docentes empleando técnicas del pensamiento de diseño.....	37
3.3.1. Metodología de la sesión	37
3.3.2. Resultados	39
3.3.3. Conclusiones de la evaluación de necesidades de formación en competencias digitales docentes empleando la técnica de Indagación Contextual.	43
4. Capítulo 3. Identificación y aplicación de marcos conceptuales para la formación en competencias digitales docentes	48
4.1. Ecologías de aprendizaje.....	48
4.2. Potencialidades de las ecologías de aprendizaje para la formación en competencias digitales docentes	52
4.2.1. Desarrollo profesional docente	55
4.2.2. Evaluación y análisis de información	57
5. Capítulo 4. Diseño, implementación y evaluación de una experiencia de aprendizaje para la formación en competencias digitales docentes	60
5.1. Definición de los principios de diseño Tendencias.....	61
5.2. Determinación de las estrategias de implementación	62
5.2.1. Principio de apertura	63
5.2.2. Principio de flexibilidad.....	63
5.2.3. Principio de actualización.....	64
5.2.4. Principio de orientación hacia las potencialidades de aprendizaje	65
5.2.5. Principio de evidencia de los aprendizajes	66
5.2.6. Principio de accesibilidad (Nuevo).....	66
5.2.7. Principio de navegación (Nuevo).....	66
5.3. Construcción de mockups	67

	iv
5.4. Implementación del prototipo de experiencia de aprendizaje.....	74
5.5. Evaluación del prototipo.....	78
6. Conclusiones.....	1
7. Referencias bibliográficas.....	5

Lista de tablas

Tabla 1. Información relevante de la categoría de observación.....	16
Tabla 2. Información relevante de la categoría de comprensión	17
Tabla 3. Información relevante de la categoría de elaboración.	18
Tabla 4. Áreas de competencia del Marco Común de Competencia Digital Docente	28
Tabla 5. Roles y competencias del Estándar para Educadores de la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación	29
Tabla 6. Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente en Colombia.....	32
Tabla 7. Información demográfica sobre el área de conocimiento y nivel de educación de los encuestados	34
Tabla 8. Potencialidades de la relación entre educación y tecnología: oportunidades para la formación inicial de profesores en competencias tic	49
Tabla 9. Definición del reto y las instrucciones para abordar la técnica Round Robin	54
Tabla 10. Principios de diseño	61
Tabla 11. Descriptores de las experiencias de aprendizaje.....	68
Tabla 12. Descriptores de las actividades de aprendizaje	68
Tabla 13. Descriptor de la actividad de Herramientas tecnológicas para evaluar #1	71
Tabla 14. Descriptor de la actividad de Herramientas tecnológicas para evaluar #2	71
Tabla 15. Descriptor de la actividad de Herramientas tecnológicas para evaluar #3	72
Tabla 16. Descriptor de la actividad de Herramientas tecnológicas para evaluar #4	72
Tabla 17. Descriptor de la actividad de Herramientas tecnológicas para evaluar #5	73

Lista de figuras

Figura 1. Modelo genérico del diseño educativo basado en investigación.....	12
Figura 2. Tendencias y Tecnologías del reporte Horizon 2020.....	24
Figura 3. Enfoques y módulos del Marco de Formación en competencias Digitales Docentes. 25	
Figura 4. Áreas y competencias del Marco Europeo para la Competencia Digital del Profesorado.	27
Figura 5. Competencias comunes en los estándares de formación inicial en competencias digitales docentes.....	33
Figura 6. Contenido del cuestionario.....	35
Figura 7. Ficha de presentación de la grabación.....	38
Figura 8. Una de las diapositivas de ¼ para cada uno.	39
Figura 9. Diapositiva con mala ortografía.	40
Figura 10. Diapositiva con un tipo de letra diferente.	40
Figura 11. Diapositiva con información adicional.....	41
Figura 12. Explicación de un ejercicio / desafío.....	41
Figura 13. Pizarra digital de la explicación de desvanecimiento.....	42
Figura 14. Ecuaciones del libro “Radio System Design for Telecommunications”.....	43
Figura 15. Pizarra antes de la falla técnica.	43
Figura 16. Posibles aplicaciones generales de las potencialidades para la formación inicial docente en la integración de nuevas tecnologías.	51
Figura 17. Plantilla de la técnica Round Robin	53
Figura 18. Insignia de la experiencia de aprendizaje.....	70
Figura 19. Boceto de la experiencia de aprendizaje Herramientas tecnológicas para evaluar. ..	74
Figura 20. Imagen representativa de la actividad #1	75
Figura 21. Imagen representativa de la actividad #2	76
Figura 22. Imagen representativa de la actividad #3	77
Figura 23. Imagen representativa de la actividad #4	77
Figura 24. Imagen representativa de la actividad #5	78

1. Introducción

Este documento contiene las actividades llevadas a cabo en el seminario de Taller Específico I de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación – MTIAE, en torno al desarrollo de una experiencia de aprendizaje en un ambiente digital usando el enfoque metodológico del Diseño Educativo Basado en Investigación (DEBI) para promover y fortalecer la competencia digital docente de evaluación con TIC y análisis de información, con la formación de maestros concretamente en diferentes herramientas tecnológicas para evaluar. Inicialmente el seminario empezó con la comprensión del método de investigación DEBI, una revisión de varios documentos sobre las competencias digitales docentes y las técnicas del pensamiento de diseño, componentes esenciales para construir una experiencia de aprendizaje que en el transcurso del seminario se fue enfocando específicamente en una competencia digital docente y en un conocimiento en el que hará énfasis, resaltando sobre las demás experiencias que están alojadas en el ambiente digital, o como en capítulos posteriores se mencionará como, ecología de aprendizaje.

El primer capítulo está destinado en contextualizar elementos de suma importancia de procesos y resultados de las acciones efectuadas en los siguientes capítulos. Principalmente, hace énfasis en explicar el método de investigación utilizado para tratar el problema de la formación en competencias digitales docentes, empleando el Diseño Educativo Basado en Investigación, enfocado en dar solución a las problemáticas del ámbito educativo a través de la implementación y seguimiento estricto de sus tres fases de indagación, las cuales contemplan en primera instancia el análisis y exploración, con sus respectivos pasos que encierran el planteamiento del problema, la comprensión descriptiva, la aplicación y la identificación de los marcos conceptuales a llevar a cabo para la solución. En una segunda

instancia esta la fase de diseño y construcción, la etapa que busca una alternativa de remedio con la enunciación de los principios de diseño, estrategias de implementación, construcción de mockups y pruebas del prototipo para tener concretamente una solución que será revisada en la última etapa del DEBI (evaluación y reflexión) que evalúa los resultados, hace reflexiones y realiza una difusión de los resultados. A continuación, se relacionan las técnicas del pensamiento de diseño con su posible aplicación dentro del método, mientras, se mencionan sus categorías de observación, comprensión y elaboración con las correspondientes subcategorías de cada una de estas, y los usos que brindan varias de las técnicas en su implementación dentro de las aulas o grupos de personas, por último se hace un apartado a la técnica de indagación contextual, la cual fue escogida en el seminario para realizar una actividad de observación que se expone en el siguiente capítulo.

El segundo capítulo inicia con la comprensión descriptiva, ya que el problema fue identificado previamente, en este paso de la fase de análisis y exploración se realiza una breve revisión de documentos que contemplan información relevante sobre los estándares de las competencias digitales docentes escritas por varias organizaciones del mundo, las tendencias y desarrollos en tecnología educativa que deben implementar y manejar los maestros de acuerdo con un plazo de ejecución que plantean en dichos documentos. El cap. continua con el análisis de dos actividades, los resultados de un cuestionario caracterizado demográficamente que averigua las necesidades de formación en competencias digitales docentes con preguntas enfocadas en conocer que tan capaz se siente el encuestado en apoyar a los estudiantes en el uso de las TIC y en utilizar las TIC, además indaga con qué frecuencia el encuestado aprovecha o emplea su conocimiento tecnológico, tecnológico pedagógico, tecnológico del contenido, pedagógico tecnológico del contenido en su quehacer docente. Y una evaluación también de las necesidades de formación en

competencias digitales docentes en una clase virtual de la licenciatura en electrónica empleando la técnica del pensamiento de diseño de indagación contextual.

El tercer capítulo basa gran parte de su contenido en trabajar en la identificación y aplicación de los marcos conceptuales, el último paso de la primera fase análisis y exploración del DEBI, adoptando como marco conceptual el paradigma de las ecologías de aprendizaje y las potencialidades de aprendizaje (ubicuo, colaborativo, activo, autentico, personalizado y multimodal) que las integran, por eso el primer apartado se enfoca en dar un breve resumen del marco conceptual escogido y los elementos que la integran, para luego aplicarlas en una actividad concisa, la cual implementa la técnica del pensamiento de diseño Round Robin para dar ideas de experiencias de microaprendizaje y examinar su potencial en la formación en el análisis de información y evaluación con TIC y el desarrollo profesional docente, competencias digitales docentes seleccionadas a escogencia propia por el interés causado en el seminario e su impacto en la formación docente.

Finalmente, el cuarto capítulo lleva a cabo todos los puntos que describen la fase de diseño y construcción, aplicados en la creación de una experiencia de aprendizaje con cinco espacios de microaprendizaje para formar a los maestros en una de las dos competencias del capítulo anterior, teniendo como mejor opción y propuestas para desarrollar el curso para la competencia de análisis de información y evaluación con TIC. Durante la lectura del capítulo se hacen evidentes siete principios de diseño, sus estrategias de implementación, la construcción del mockup a partir de los descriptores de la experiencia de aprendizaje “Herramientas tecnológicas para evaluar” y las actividades que la conforman, siguiendo con su puesta en marcha dentro del portal del proyecto de ecología para la formación en competencias digitales que dirige MTIAE con la creación de lecciones, asignaciones, cuestionarios y recursos adicionales. En

<https://reddeaprendizaje.org/experienciasaprendizaje/cursos/herramientas-tecnologicas-para-evaluar/> observarán el resultado final de la implementación del prototipo, aquí está alojada la experiencia de aprendizaje que brinda al docente nuevas alternativas de evaluación y de análisis de resultados con la guía en tres de las dieciséis herramientas tecnológicas para evaluar, disponibles en un buscador programado esencialmente para las actividades de la experiencia, pero adicionalmente se tiene el recorrido del curso en la sección de curriculum con una introducción a la evaluación, como usar el buscador y crear una evaluación, el buscador, la primera evaluación en una de estas herramientas y un foro para compartir sus opiniones de todo el proceso que realizaron para completar la experiencia de aprendizaje.

El recorrido que realicé por el seminario es el mismo que describo y plasmo en este informe, en el cuál pude entender a profundidad la necesidad que tienen los docentes para adaptarse a las nuevas tecnologías, adecuarlas a sus clases, y de cumplir con las tendencias y estándares que requiere la educación del Siglo XXI, reconociendo el problema que presentan los maestros para formarse en las competencias digitales y por otro lado, como yo, una docente en formación, puedo impactar de manera positiva esta problemática al aportar una experiencia de aprendizaje que ayude a los educadores con sus competencias de evaluación y análisis de información con el uso eficaz y didáctico de las TIC. Es un tema muy importante para el futuro de la educación y los próximos educadores, razón por la cual todos los profesionales de la educación deberíamos y debemos trabajar por crear o desarrollar nuevas herramientas o aplicaciones para facilitar o mejorar las intervenciones de la comunidad educativa.

2. Capítulo 1.

Diseño Educativo basado en Investigación

Este capítulo centra su contenido en las estrategias, procesos o técnicas del método de indagación denominado diseño educativo basado en investigación, en describir sus fases y en dar a conocer las técnicas de innovación que se pueden llevar a cabo para cumplir con su propósito en la resolución de problemas en el ambiente educativo.

Inicialmente se da a conocer este tipo de investigación en adición con los posibles materiales o herramientas resultantes de su aplicación para dar tratamiento al problema base del documento respecto a la formación de competencias digitales docentes. El escrito continúa con la explicación de las tres fases con los pasos que internamente se efectúan en cada una de estas (exploración y análisis, diseño y construcción y evaluación y reflexión) para completar satisfactoriamente cada etapa, un análisis de las posibilidades de aplicación de las técnicas del pensamiento de diseño en el diseño educativo basado en investigación y la presentación detallada de la técnica de indagación contextual.

2.1. Definición

El diseño educativo basado en investigación o DEBI es una alternativa para estudiar problemas específicos presentes en el ámbito educativo donde sus principales actores son el educador y educando. Adicionalmente, brinda nuevos conocimientos a través de los modelos, principios y estrategias creadas dentro de las investigaciones de varios maestros, preparando al docente para ser capaz de interpretar y actuar en una situación problema similar a partir de los resultados obtenidos de la solución o de haber abordado previamente una problemática.

Este tipo de investigación puede recurrir a diferentes métodos para implementarse, como lo pueden ser entrevistas, cuestionarios, seminarios, observaciones, estudio de casos, entre otros. De igual forma sus resultados implican la creación de diferentes productos que se utilizan con una finalidad educativa, así como la adaptación de estos según la población, de esta manera se logra tratar el problema según sea el caso (situación y actores). De acuerdo con De Benito y Salinas (2016) se entiende que el producto no sólo son objetos materiales tales como libros de texto, programas de vídeo, aplicaciones de ordenador, juegos de simulación, sino también procesos o procedimientos, programas o capacitaciones y proyectos o actividades que el estado gestiona y diseña con el fin de suplir las necesidades educativas de la sociedad.

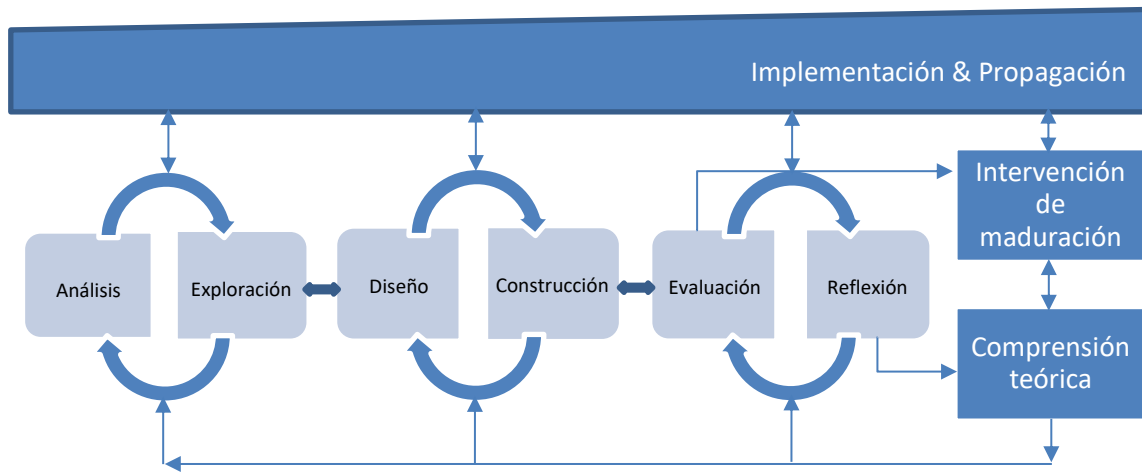
2.2. Fases de desarrollo

El DEBI siempre cuenta con un ciclo de desarrollo que involucra principalmente en su primera fase conocer en profundidad los problemas identificados en el ámbito educativo, en este caso de la formación docente en competencias digitales; luego, diseñar algún producto que lleve a la solución de dicho problema; y, por último, probarlo con la población estudio, por lo tanto, el número de fases se dividen en tres; (1) Análisis y exploración, (2) Diseño y construcción y (3) Evaluación y reflexión.

Teniendo en cuenta lo anterior, McKenney y Reeves (2014) crearon un modelo genérico para la investigación del diseño basándose en una encuesta de su autoría, en el análisis de modelos existentes y marcos para la investigación de diseño. Esta modelo compacta en tres etapas todos los pasos posibles y necesarios para usar el diseño educativo basado en investigación en cualquier problema de la realidad educativa.

Figura 1.

Modelo genérico del diseño educativo basado en investigación.



Nota. La figura muestra el modelo genérico del diseño educativo basado en investigación de McKenney & Reeves, 2012

2.2.1. Análisis y Exploración.

Esta primera fase sigue tres pasos para cumplir en su totalidad con la intención de comprender el problema elegido e investigar cómo ha sido abordado por otros investigadores.

De acuerdo con el video de Introducción al Diseño Educativo basado en Investigación, primera parte, Leal, L. (2021) describe los pasos de la siguiente manera:

- **Planteamiento del problema:** El investigador también es nombrado diseñador y debe identificar en concreto un problema que sea visible en el ámbito educativo, ya sea en relación con la formación docente o con el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- **Comprensión descriptiva:** Este paso es muy relevante dentro de la investigación, ya que es en esta sección se debe hacer una revisión de literatura especializada sobre trabajos previos y además se aplican técnicas de investigación y diseño para conocer

la población de estudio, es decir, su entorno, con qué recursos cuentan y las características de los estudiantes y docentes.

- Identificar y aplicar marcos conceptuales: De acuerdo con la información del paso anterior, se deben buscar teorías, modelos o principios de práctica que sean acordes con el grupo para guiar las actividades para la siguiente fase.

2.2.2. Diseño y Construcción.

La segunda fase se enfoca en plantear los principios de diseño y en realizar un prototipo para usarlo en las intervenciones educativas a partir de cuatro pasos esenciales.

De acuerdo con Leal, L. (2021) en el video de Introducción al Diseño Educativo basado en Investigación - segunda parte, los pasos correspondientes a esta fase se explican de la siguiente forma:

- Principios de diseño: Se declaran y explicitan condiciones para el diseño, es decir, que en consecuencia de la fase 1 se deben considerar las mejores prácticas para continuar con la investigación del problema seleccionado.
- Estrategias de implementación: Considerando los principios de diseño propuestos es necesario crear una estrategia por cada uno que describa las acciones que debe contener el prototipo en su totalidad.
- Construcción de mockups: Aquí se crean los bosquejos o representaciones gráficas de los prototipos que suplen con las estrategias de implementación, además se responde a preguntas guía que indagan a cerca de su eficacia, factibilidad, funcionalidades y cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.

- Ciclo iterativo: Se usan diferentes técnicas heurísticas para probar el prototipo, lo cual conllevaría a evaluar, reconceptualizar, revisar y nuevamente ensayar el producto diseñado.

2.2.3. Evaluación y Reflexión.

La última fase recopila y analiza los datos de las intervenciones realizadas con el prototipo, adicionalmente revisa el alcance que tuvo y los hallazgos de su implementación.

De acuerdo con Leal, Linda (2021) en el video de Introducción al Diseño Educativo basado en Investigación, segunda parte, indica los tres pasos que contiene esta fase de la siguiente forma:

- Evaluación de resultados: Tiene en cuenta cuatro niveles para evaluar los hallazgos de la mediación educativa. Estos se enfocan en saber la satisfacción con la experiencia y la percepción de utilidad, el aprendizaje adquirido, cambios de comportamiento o transferencia de nuevos aprendizajes y cambios o mejoras en la respuesta institucional.
- Reflexión: A partir de los hallazgos se indaga con los actores sobre la experiencia adquirida y se descubren nuevas perspectivas de esta, además, se busca la colaboración y opinión de estudiantes, investigadores y profesores ajenos a los resultados con el fin de mejorar la teoría y práctica de la mediación.
- Difusión de los resultados: Como se menciona en la definición del DEBI, otra parte importante es lograr que el estudio se dé a conocer a la comunidad académica y científica por medio de artículos o eventos de apropiación social.

2.3. Análisis de posibilidades de aplicación de las técnicas del pensamiento de diseño en el Diseño Educativo Basado en Investigación

El DEBI requiere de técnicas que le permitan recolectar información, refinar prototipos y evaluar las intervenciones educativas correspondientes a cada una de las tres fases, por eso busca la manera de aplicar herramientas innovadoras, creativas y eficaces para obtener buenos resultados y finalizar con una investigación productiva.

Teniendo en cuenta lo anterior, las técnicas del pensamiento de diseño son útiles para cumplir con lo que plantea el Diseño Educativo Basado en Investigación ya que, pretende involucrar a los clientes y consumidores, para que participen en el desarrollo del producto o del servicio (López, 2018).

Luma Institute. (2014) propone 36 herramientas en la taxonomía de la innovación, las cuales están publicadas en la revista *Harvard Business* y organizadas en tres categorías: observar, comprender y hacer. Cada categoría contiene tres subcategorías y cada subcategoría contiene cuatro herramientas de innovación. A través del modelo jerárquico se hace mucho más fácil identificar las herramientas que necesita en cada fase para luego ponerlas en uso.

2.3.1. Categorías de la taxonomía de la innovación.

Cada categoría se compone por 12 técnicas distintas con pasos propios para su intervención.

Observar.

Tabla 1.

Información relevante de la categoría de observación.

Subcategoría	Técnicas	Aplicación
--------------	----------	------------

Investigación Etnográfica	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista. • Observando como mosca en la pared. • Indagación contextual. • Inmersión de un kilómetro. 	Se caracteriza por observar a las personas y conocer su comportamiento. Con lo anterior, son las herramientas perfectas para usar en la fase de análisis y exploración con la comprensión descriptiva, pero además permite recoger datos para la fase de evaluación y reflexión para percibir la utilidad de la mediación en la parte final de la investigación.
Investigación Participativa	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué hay en tu radar? • Compre una función. • Construya su propia. • Diario. 	Sin embargo, cuando se aplica alguna técnica de la subcategoría Investigación Evaluativa, esta puede usarse dentro del ciclo iterativo de la fase diseño y construcción cuando se prueba el prototipo.
Investigación Evaluativa	<ul style="list-style-type: none"> • Pensar en voz alta. • Evaluación heurística. • Crítica. • Escala de usabilidad del sistema. 	

Nota. Datos tomados de la Taxonomía de la Innovación publicada por Luma Institute en la revista Harvard Business, 2014.

Comprender.

Tabla 2.

Información relevante de la categoría de comprensión

Subcategoría	Técnicas	Aplicación
Personas y sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Mapeo de las partes interesadas. • Perfil personal • Diagramación de experiencias • Mapas conceptuales 	Esta subcategoría tiene gran variedad de aplicaciones en el DEBI, todas acompañan cualquiera de las tres fases, ya sea en el planteamiento del problema, en los

Patrones y prioridades	<ul style="list-style-type: none"> • Agrupación de afinidades. • Diagrama de ojo de buey. • Importancia / Matriz de dificultad. • Visualiza el voto. 	principios de diseño o en la evaluación de resultados, todo mediante las técnicas que esta propone. Se encarga de analizar cambio
Encuadre del problema	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del árbol de problemas. • Arrancadores de declaración. • Escalera de abstracción. • Rosa, espina, capullo 	y oportunidades, además de ayudar a identificar patrones, determinar prioridades y poner la investigación en conocimientos prácticos.

Nota. Datos tomados de la Taxonomía de la Innovación publicada por Luma Institute en la revista Harvard Business, 2014.

Hacer.

Tabla 3.

Información relevante de la categoría de elaboración.

Subcategoría	Técnicas	Aplicación
Ideación de conceptos	<ul style="list-style-type: none"> • Bosquejo de miniaturas. • Matriz creativa. • Round Robin. • Palabras alternativas. 	Las 12 herramientas contempladas en esta subcategoría tienen un enfoque en su totalidad con los cuatro pasos de la fase de diseño y construcción. El investigador obtiene como resultado de las técnicas un prototipo que utilizará en próximas intervenciones educativas.
Modelado y prototipado	<ul style="list-style-type: none"> • Guion gráfico. • Diagramación esquemática. • Prototipos listos y en bruto. • Modelado de apariencia. 	
Justificación del diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Cartel del concepto • Escenario de video • Maqueta de la historia de portada • Guía de referencia rápida 	

Nota. Datos tomados de la Taxonomía de la Innovación publicada por Luma Institute en la revista Harvard Business, 2014.

Teniendo en cuenta la información anterior, varias de estas técnicas pueden usarse en una, en dos o en las tres fases que plantea el DEBI, por mencionar algunas; ¿Qué está en tu radar? es una técnica de investigación participativa donde se utiliza el esquema de un radar para organizar distintos elementos y características acorde a la importancia que una persona o el grupo de personas considere, esta técnica puede aplicarse en la fase de análisis y exploración con el objeto de identificar las características de la población, percibir aptitudes, motivaciones e intereses a través de preguntas como ¿qué tan bueno te consideras realizando "x" actividad? y ¿Qué tanto te gusta hacer?, así como también en la fase de evaluación y reflexión para tener una impresión general de determinados procesos de la intervención (¿Cuál consideras que fue tu nivel de aprendizaje con "x" actividad?), su impacto, fortalezas y debilidades. Prueba de pensar en voz alta es una técnica de investigación evaluativa que consiste en verbalizar los pensamientos mientras se realiza una tarea, una de sus aplicaciones principales son el bosquejo y prueba del prototipo para recolectar las posibles recomendaciones prácticas de rediseño de la fase 2 y en la fase 3 para hacer una evaluación de resultados de la utilidad e impacto con los participantes. La guía de referencia rápida se ubica en fase de diseño y construcción para refinar los prototipos, puede emplearse como un manual aclaratorio en la fase de reconceptualización, acogiendo las recomendaciones de los usuarios y realizando aclaraciones sin necesidad de modificar de manera drástica la ecología de aprendizaje o un manual que aclara las dudas frecuentes encontradas en la fase del primer prototipo.

Todas las técnicas del pensamiento de diseño tienen un alto potencial para complementar el diseño educativo basado en investigación con cada una de sus fases de

manera innovadora y creativa logrando cinco momentos importantes dentro del estudio; 1. Empatizar con la población estudio, 2. Definir el problema base para iniciar con la investigación, 3. Pensar posibles soluciones del cuestionamiento planteado, 4. Crear prototipos acordes para el tratamiento del problema y 5. Testear o comprobar los productos aplicados en el ámbito educativo.

2.3.2. Indagación Contextual.

Dentro de las técnicas del pensamiento de diseño la indagación contextual o *contextual inquiry* es uno de los recursos de la investigación etnográfica mencionada en la categoría “observación”, expuesta en la taxonomía de la innovación mediante un mapa sinóptico.

La técnica se enfoca en entrevistar y observar a las personas en su propio entorno, cumpliendo o siguiendo nueve pasos importantes para aplicarlo de la manera correcta. Con la intención definida para su uso, se tiene en cuenta el siguiente orden:

1. Identifique un lugar y las personas que participarán.
2. Prepare sus preguntas y equipos de recopilación
3. Vaya al sitio.
4. Preséntese y dé el propósito. Obtener el consentimiento
5. Pida a los participantes que hagan las tareas de forma normal.
6. Observe sus acciones de manera discreta.
7. Interponer preguntas en los momentos oportunos.
8. Registre sus hallazgos en videos, fotos y notas.
9. Agradezca a cada participante.

La obtención de resultados confiables se dará cuando la población a observar esté cómoda y sientan al investigador como parte de su actividad, de otra forma no serán datos o información totalmente fiable.

Esta técnica es muy eficaz para conocer las características de estudiantes, docentes y su entorno, se recomendaría utilizar una bitácora para tomar notas diarias de la observación realizada o mediante la grabación autorizada de las clases para tener una comprensión descriptiva completa. También da resultados e información sobre el impacto que tiene el prototipo creado para alguna intervención educativa, ya que permite analizar y reflexionar sobre las acciones, opiniones y formas de uso que se van observando durante el uso de este, al igual que si se encuentra la necesidad de hacer cambios, estaría colaborando para su rediseño.

3. Capítulo 2. Comprensión Descriptiva del Problema de la Formación en Competencias Digitales Docentes

Este capítulo centra su contenido en las competencias digitales docentes con la revisión de literatura especializada y analizando algunos aspectos para tener en cuenta en la formación docente usando técnicas de investigación científica.

Concretamente presenta un breve resumen sobre diferentes documentos que mencionan las tendencias y estándares de formación en competencias digitales docentes y una evaluación sobre las necesidades que tiene el educador respecto a dichas competencias aplicando una encuesta y las técnicas del pensamiento de diseño.

3.1. Resultados de la revisión de literatura

3.1.1. Tendencias

Horizon, es un reconocido reporte que se caracteriza por pronosticar las seis tendencias claves, los seis desafíos y los seis desarrollos en tecnología educativa con el potencial de ser adoptados a corto, mediano y largo plazos. (Universidad Externado de Colombia, 2021), el cual emite EDUCAUSE, una organización sin ánimo de lucro que busca identificar las tendencias más importantes en el contexto de la educación primaria, secundaria y superior.

Becker, Cummins, Davis, Freeman, Hall y Ananthanarayanan (2017) en el informe “Horizon 2017 Primaria y Secundaria. Tecnologías 1 a 5 años” señalaban que desde el año 2017 hasta el año 2021 debían incorporarse tres tendencias de acuerdo con un plazo de tiempo definido. A corto plazo (1 a 2 años) se buscaba la programación como la alfabetización básica de la era digital y el aumento del aprendizaje STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) a través de talleres creativos e incorporación

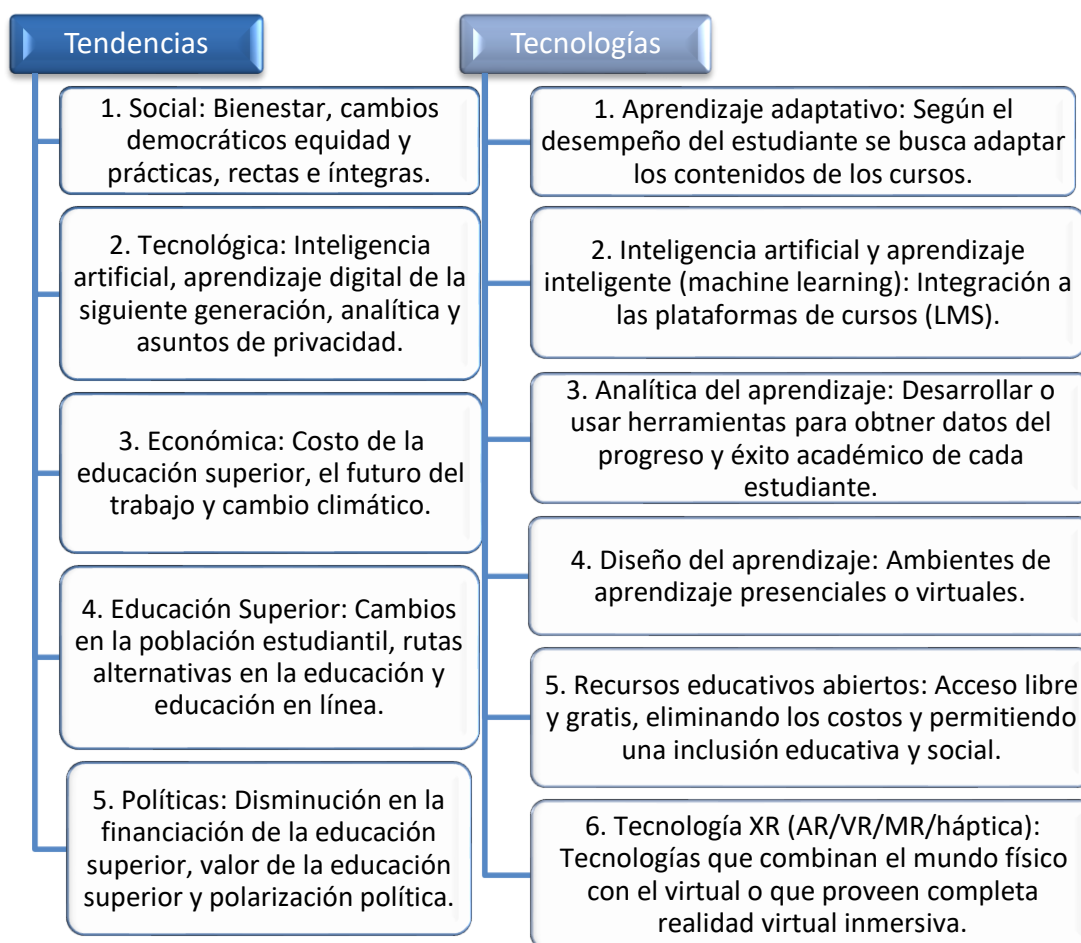
de la robótica dentro del curriculum, a mediano plazo (3 a 5 años) se pretende incrementar el interés en la medición del aprendizaje con el uso de tecnologías analíticas y de rediseñar los espacios de aprendizaje por medio de la inmersión en mundos nuevos con la aplicación de la realidad virtual, y a largo plazo (5 años o más) las tendencias son avanzar en la cultura de la innovación y enfoques de aprendizaje profundo, por lo que las tecnologías propuestas para llevarlas a cabo son la inteligencia artificial y el internet de las cosas.

En el reporte Horizon de 2019 para la Educación Superior desarrollado por Alexander, Ashford-Rowe, Barajas-Murph, Dobbin, Knott, McCormack, ... y Weber (2019) se destacan como tendencias tecnologías que fueron expuestas en el reporte de 2017, mantienen los mismos intervalos de tiempo para cada uno de los 3 periodos. A corto plazo se pretende el rediseño de los espacios de aprendizaje y diseños de aprendizaje mixto con apoyo del aprendizaje móvil, el cual permite acceder al conocimiento y aprender desde cualquier dispositivo móvil, y el uso de tecnologías analíticas para valorar el rendimiento de los estudiantes de acuerdo con sus contextos. A medio plazo se busca un avance en la cultura de la innovación y en despertar el interés en la medición del aprendizaje, sin embargo, en este informe se utiliza la realidad mixta y la inteligencia artificial como los medios fundamentales para lograrlo. La última tendencia se describe a largo plazo con la misión de replantear el funcionamiento de las instituciones y de implementar módulos virtuales en vez de los típicos itinerarios sincrónicos de la educación superior manipulando tecnologías como cadenas de bloques para almacenar los registros de aprendizaje de los estudiantes, rastrear la propiedad intelectual o como herramienta para apoyar la administración de identidades, y asistentes virtuales que utilizan el procesamiento del lenguaje natural y el reconocimiento automatizado de voz con el fin de ayudar y brindar información relevante al estudiante.

Ahora, dando una vista al reporte Horizon 2020 de Brown, McCormack, Reeves, Brook, Grajek, Alexander, ... y Weber (2020), se da un gran salto en la estructura que manejaban los anteriores informes, esta vez las tendencias se describen en cinco categorías sin presentar algún plazo de tiempo para su ejecución, mientras que las tecnologías se dividen en seis.

Figura 2.

Tendencias y Tecnologías del reporte Horizon 2020.



Nota. La imagen contiene información de las tendencias y tecnologías del reporte Horizon 2020. Fuente: Batista (2020).

3.1.2. Estándares

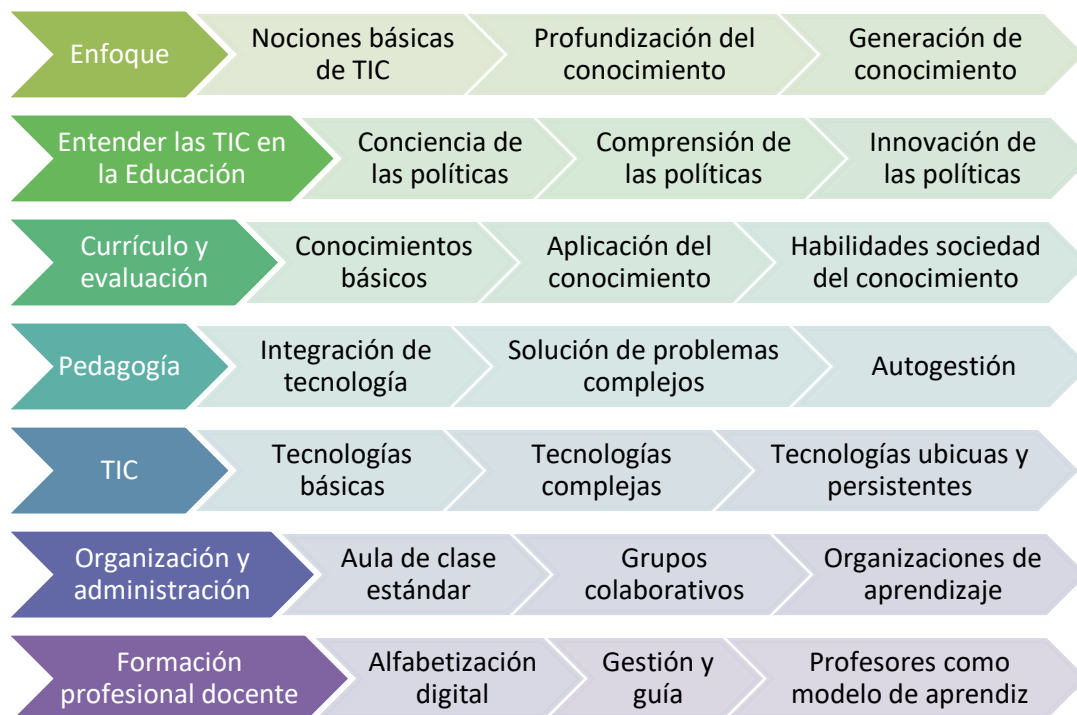
Entre los años 2008 y 2017 se redactaron cinco documentos de gran valor que abordan como tema central los estándares para la formación profesoral en competencias digitales, con el fin de dar una percepción general de los conocimientos y habilidades necesarias para integrar las tecnologías en el aula de clase.

La UNESCO publicó en el año 2008 el Marco de Competencias TIC para profesores, donde considera como parte esencial al maestro para formar estudiantes capaces en 6 aspectos particulares a través de la planificación y aplicación de esas tecnologías: Inicialmente que sean competentes para utilizar las tics; (2) sepan buscar, analizar y evaluar la información; (3) puedan solucionar problemas y tomen buenas decisiones; (4) sean usuarios creativos y eficaces de aplicaciones para la productividad; (5) sean comunicadores, colaboradores, publicadores y productores de información y (6) que sean ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad (UNESCO, 2008).

De esta manera la UNESCO pretende que los sistemas educativos mantengan actualizados y mejoren la preparación profesional docente en el uso de las TIC en base a 3 enfoques: Nociones básicas de TIC, Profundización del conocimiento y Generación de Conocimiento, lo que genera 21 competencias digitales docentes (Figura 3) que se preocupan por satisfacer los propósitos de enseñanza según especificaciones anteriores. Además, en su tercera edición abarcarán las últimas tecnologías y los servicios digitales ya disponibles para los educadores. (UNESCO, 2021)

Figura 3.

Enfoques y módulos del Marco de Formación en competencias Digitales Docentes.



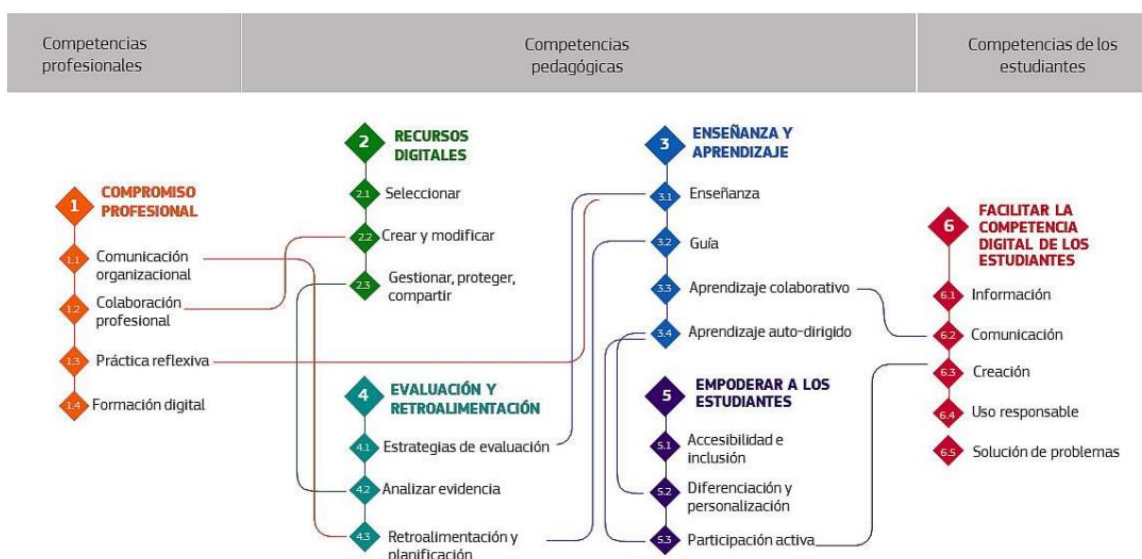
Nota. Fuente: UNESCO (2011b)

En el caso del DigCompEdu, Marco Europeo para la Competencia Digital del Profesorado publicado en 2017, menciona específicamente que está dirigido a los educadores de todos los niveles educativos, desde la educación infantil hasta la educación superior y de adultos, incluyendo la formación general y profesional, la atención al alumnado con necesidades educativas especiales y cualquier otro contexto de aprendizaje no formal (Redecker, 2020) conservando el propósito principal de todos los estándares, hacer a los alumnos digitalmente competentes a través del desarrollo de la competencia digital de los docentes. Por lo tanto, la propuesta del Marco DigCompEdu resalta su intencionalidad creando 3 grupos de competencias, (1) las profesionales, (2) pedagógicas y (3) de los estudiantes, internamente cada una está dirigida para uno o ambos actores (educadores o educandos), así como con otras competencias.

En total son 22 competencias digitales, en el primer grupo se encuentra una subcategoría denominada compromiso profesional, la cual se encarga de empezar con el desarrollo profesional docente de manera continua con el uso de diferentes tecnologías, y de esta manera apoyar los procesos de formación de los estudiantes. El segundo grupo incluye a los estudiantes y profesores dentro de sus 4 subcategorías (recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación, y empoderar a los estudiantes), con el fin de plantear una metodología con el uso de las TIC para mejorar las estrategias y métodos de enseñanza e incentivar el aprendizaje de los estudiantes mediante la colaboración y autogestión. (Leal, 2020). Por último, en las competencias dirigidas a los estudiantes se encuentra la sexta subcategoría “Facilitar la competencia digital de los estudiantes”, donde se busca preparar al docente para que los estudiantes logren adquirir las competencias digitales de información, comunicación, creación, uso responsable y solución de problemas usando sus habilidades y conocimientos tecnológicos.

Figura 4.

Áreas y competencias del Marco Europeo para la Competencia Digital del Profesorado.



Nota. Fuente: European Commission (2017)

Dentro de los cinco documentos se encuentra el Marco Común de Competencia Digital Docente elaborado en el año 2017 por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, INTEF de España, dividiendo la necesidad de formación de los docentes en competencias digitales en 5 áreas competenciales y 21 competencias estructuradas en seis niveles competenciales (INTEF, 2021). Cada una de estas competencias busca el desarrollo de conocimientos, capacidades y actitudes que mejoren la práctica educativa.

Tabla 4.

Áreas de competencia del Marco Común de Competencia Digital Docente

Área	Descripción	Competencias
Información y alfabetización informacional	Identificar, localizar, obtener, almacenar, organizar y analizar información digital, evaluando su finalidad y relevancia para las tareas docentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenido digital. • Evaluación de información, datos y contenido digital. • Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenido digital.
Comunicación y colaboración	Comunicarse en entornos digitales, compartir recursos por medio de herramientas en red, conectar con otros y colaborar mediante herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes, concienciación intercultural.	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción mediante tecnologías digitales. • Compartir información y contenidos. • Participación ciudadana en línea. • Colaboración mediante canales digitales. • Netiqueta. • Gestión de la identidad digital.
Creación de contenidos digitales	Crear y editar contenidos digitales nuevos, integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, multimedia y programación informática, aplicar los derechos de propiedad intelectual y licencias de uso.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de contenidos digitales. • Integración y reelaboración de contenidos digitales. • Derechos de autor y licencias. • Programación.

Seguridad	Protección de información y datos personales, protección de la identidad digital, medidas de seguridad, uso responsable y seguro.	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de dispositivos y de contenido digital. • Protección de datos personales e identidad digital. • Protección de la salud y el bienestar. • Protección del entorno.
Resolución de problemas	Identificar necesidades de uso de recursos digitales, tomar decisiones informadas sobre las herramientas digitales más apropiadas según el propósito o la necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, usar las tecnologías de modo creativo, resolver problemas técnicos, actualizar su propia competencia y la de otros.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas técnicos. • Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas. • Innovación y uso creativo de la tecnología digital. • Identificación de lagunas en la competencia digital.

Nota. Descripción de las competencias que plantea el Marco Común de Competencia Digital Docente. Fuente: Tabla tomada de Leal, L. (2020, junio)

El Estándar para Educadores se hizo por parte de la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE) de los Estados Unidos en 2017, este plantea las competencias digitales docentes en relación con siete roles que pueden adoptar los maestros en su ejercicio profesional en la educación secundaria. El docente puede tomar rol de aprendiz, líder, ciudadano, colaborador, diseñador, facilitador y analista, adquiriendo con cada uno una competencia y desempeñando una postura diferente con la aplicación de las TIC.

Tabla 5.

Roles y competencias del Estándar para Educadores de la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación

Rol	Descripción	Competencias
Aprendiz	Mejora continuamente su práctica aprendiendo de y con otros y explora	<ul style="list-style-type: none"> • Establece metas de aprendizaje profesional para explorar y aplicar aproximaciones pedagógicas

	prácticas probadas y prometedoras que aprovechan la tecnología para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.	<p>posibilitadas por la tecnología y reflexiona sobre su eficacia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persigue intereses profesionales creando y participando activamente en redes de aprendizaje locales y globales. • Esta al día con las investigaciones que apoyan la mejora de los resultados de aprendizaje.
Líder	Busca oportunidades de liderazgo para apoyar el empoderamiento y el éxito de los estudiantes y para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Forma, avanza y acelera una visión compartida para el aprendizaje empoderado por tecnología. • Aboga por el acceso equitativo a la tecnología educativa, al contenido digital y a las oportunidades de aprendizaje. • Es modelo para los colegas en la identificación, exploración, evaluación, curación y adopción de recursos digitales y aplicaciones.
Ciudadano	Inspira a los estudiantes a contribuir positivamente y a participar de manera responsable en el mundo digital.	<ul style="list-style-type: none"> • Crea experiencias para que los estudiantes hagan contribuciones positivas y socialmente responsables y muestren comportamientos empáticos en línea que crean relaciones y comunidad. • Establece una cultura de aprendizaje que promueve la curiosidad, el examen crítico de los recursos en línea y fomenta la alfabetización mediática y digital.
Colaborador	Dedica tiempo a colaborar con sus colegas y estudiantes para mejorar la práctica, descubrir y compartir recursos e ideas y resolver problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Dedicar tiempo a la planeación y colaboración con colegas para crear experiencias de aprendizaje auténticas sacando ventaja de las tecnologías. • Colabora y co-aprende con los estudiantes para descubrir y usar nuevos recursos digitales, diagnosticar y resolver problemas tecnológicos. • Usa aplicaciones colaborativas para expandir las experiencias de aprendizaje auténticas. • Demuestra competencias culturales cuando se comunica con estudiantes, padres y colegas e interactúa con ellos como un co-colaborador en el aprendizaje del estudiante.
Diseñador	Diseña actividades y entornos auténticos orientados al estudiante en los que reconoce la variabilidad del estudiantado y se adaptan a ella.	<ul style="list-style-type: none"> • Usa tecnología para crear, adaptar y personalizar experiencias de aprendizaje que promueven el aprendizaje independiente ajustándose a diferencias y necesidades de aprendizaje.

		<ul style="list-style-type: none"> • Diseña actividades de aprendizaje auténticas que se alinean con los estándares de contenido del área y usa aplicaciones y recursos digitales para maximizar el aprendizaje activo y en profundidad. • Explora y aplica principios de diseño instruccional para crear ambientes de aprendizajes digitales innovadores. • Fomenta una cultura donde los estudiantes toman posesión de sus metas de aprendizaje
Facilitador	Facilita el aprendizaje con tecnología para apoyar a los estudiantes en el logro de los estándares.	<ul style="list-style-type: none"> • Administra el uso de la tecnología y de las estrategias de aprendizaje en las plataformas digitales, ambientes virtuales y makerspaces o en el trabajo de campo. • Crea oportunidades de aprendizaje que retan a los estudiantes para utilizar métodos de diseño y pensamiento computacional para innovar y resolver problemas. • Modela y alimenta la creatividad y crea expresiones para comunicar ideas, conocimiento o conexiones. • Facilita la modificación y creación de recursos para el aprendizaje considerando las especificidades de objetivos, contextos, enfoques y población a la que se orienta.
Analista	Entiende y usa los datos para dirigir su instrucción y ayudar a los estudiantes a alcanzar sus metas de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza tecnologías para diseñar e implementar variadas formas de evaluación formativa y sumativa, provee retroalimentación oportuna e instrucción informada. • Utiliza los datos de la evaluación para guiar el progreso y comunicarse con los estudiantes y padres para construir la autodirección de los estudiantes.

Nota. Muestra las competencias a partir de los roles propuestos en el Estándar para Educadores de la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación de los Estados Unidos. Fuente: Tabla tomada de Leal, L. (2020, junio)

Por último, a nivel nacional se redactó el documento Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente en Colombia, un trabajo liderado por la Oficina de Innovación Educativa del Ministerio de Educación en el año 2013, mencionando los acuerdos conceptuales y lineamientos para orientar los procesos formativos en el uso

pedagógico de las TIC (MEN, 2021). Hace énfasis en cinco competencias que internamente contienen tres niveles necesarios para llevar a cabo el alcance de cada una de las competencias, siendo estos la exploración, integración e innovación de las TIC en las intervenciones educativas, de acuerdo con la competencia a adquirir, ya sea, pedagógica, tecnológica, comunicativa, de gestión o investigativa.

Tabla 6.

Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente en Colombia

Competencia	Definición
Tecnológica	Seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, sus posibilidades de combinación y las licencias que las amparan.
Pedagógica	Utilizar las TIC para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje, reconociendo alcances y limitaciones de la incorporación de estas tecnologías en la formación integral de los estudiantes y en su desarrollo profesional.
Comunicativa	Expresarse, establecer contacto y relacionarse en espacios virtuales y audiovisuales a través de diferentes medios y con el manejo de múltiples lenguajes, de manera sincrónica y asincrónica.
De Gestión	Utilizar las TIC de manera efectiva en la planeación, organización, administración y evaluación de los procesos educativos; tanto a nivel de prácticas pedagógicas como de desarrollo institucional.
Investigativa	Utilizar las TIC para la transformación del saber y la generación de nuevos conocimientos.

Nota. Muestra las competencias digitales docentes propuestas por el Ministerio de Educación en Colombia. Fuente: Tabla tomada de Leal, L. (2020, junio)

Finalmente, en el documento “Revisión de los estándares para la formación en competencias digitales docentes”, Leal, L. (2020, junio) da a conocer una importante comparación de las competencias que buscan alcanzar digitalmente en cada uno de los documentos para relacionarlos y definir las competencias digitales fundamentales para la

formación inicial del profesorado. Por lo anterior se destacan 15 competencias que comparten entre sí varios de los estándares mencionados anteriormente.

Figura 5.

Competencias comunes en los estándares de formación inicial en competencias digitales docentes

Categorías de competencias	Información interacción y creación de contenidos	Creación de experiencias de aprendizaje innovadoras	Formación de ciudadanía digital	Gestión educativa	Auto formación
Competencias	Alfabetización informacional Comunicación y colaboración Creación de contenido digital Resolución de problemas técnicos Articulación TIC y currículo	Conexión con los problemas del mundo real Aprendizaje y construcción de conocimiento Diseño de actividades y entornos auténticos	Evaluación y análisis de información Políticas TIC Formación de ciudadanía Seguridad Accesibilidad e inclusión	Gestión y organizaciones de aprendizaje	Aprendizaje permanente y formación profesional
Estándar					
UNESCO 2011	x x x	x x x x x	x	x	x
DIGCOMPEDU 2017	x x x x	x	x	x	x
INTEF 2017	x x x x			x x	
ISTE 2017	x	x x x x x	x x	x	x
MEN 2013	x x	x x x x		x	

Nota. Muestra el resumen final de la revisión de los estándares de competencias digitales docentes. Fuente: Tabla tomada de Leal, L. (2020, junio)

3.2. Evaluación de necesidades de formación en competencias digitales docentes empleando técnicas de investigación científica

Utilizando un cuestionario que integra la escala de auto reporte del conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido TPACK, diseñado por Schmidt et al. (2009) y el instrumento de autoeficacia del modelo de síntesis de evidencia cualitativa SQD, elaborado por Toundeur et al. (2015), se indaga a una población que pertenece al campo de la

educación como docentes titulados y docentes en formación sobre sus percepciones y conocimientos en y para la integración de tecnologías en procesos educativos.

Inicialmente se analiza la información demográfica de la población para conocer sus características principales, de ahí se extrae que 201 personas son mujeres y 156 son hombres, con una edad promedio de 40 años, tiempo de experiencia promedio de 14,7 años y con 96 instituciones educativas registradas, por lo que varios de los encuestados pertenecen a una de las 96 instituciones o por el momento no ejercen en ninguna. También se recolectan datos sobre el área de conocimiento en la que se desempeñan y su nivel de educación actual, donde el mayor porcentaje de encuestados son profesionales en español e inglés con un 20.4%, mientras que 156 de los participantes tienen un nivel de formación de maestría.

Tabla 7.

Información demográfica sobre el área de conocimiento y nivel de educación de los encuestados

Área del conocimiento	%	Nivel de educación	Nº
Español e Inglés	20.4	Doctorado	8
Otras (Administración, Finanzas, Educación Física, Educación Especial...)	19	Maestría	156
Tecnología	16.8	Especialización	75
Multiárea	13.7	Pregrado	102
Ciencias sociales	10.6	Estudiante	16
Ciencias naturales	9.5		
Matemáticas	5.6		
Artes	4.2		

Nota. Datos tomados del cuestionario TPACK y SQD (2021).

La otra parte de la encuesta contiene información sobre sus conocimientos tecnológicos y capacidad en el uso de las TIC a través de preguntas con una escala cualitativa y una pregunta abierta para saber en qué temas les gustaría formarse.

Figura 6.

Contenido del cuestionario.

III. Conocimientos Tecnológicos

Me siento en capacidad de ... *

*

Nunca (ninguna) Casi nunca (muy pocas) Ocasionalmente (pocas) Casi siempre (algunas) Siempre (muchas) Nada capaz Poco capaz Capaz Muy capaz Totalmente capaz

Sé cómo resolver mis problemas técnicos. Motivar a los estudiantes para utilizar las TIC de una manera positiva

Nota. La figura muestra dos temáticas indagadas por el cuestionario con su respectiva escala de valoración. Fuente propia.

Por lo anterior y utilizando la presentación de resultados de la encuesta de percepción de docentes “Conocimientos tecnológicos y autoeficacia para integrar las TIC en el aula” del seminario de Taller Especifico I dictado por la profesora Linda Alejandra Leal, los participantes de la encuesta se sienten totalmente capaces o muy capaces en:

- Utilizar TIC para comunicarme con los estudiantes de manera apropiada.
- Motivar a los estudiantes para utilizar TIC de una manera positiva.
- Ayudar a los estudiantes en la búsqueda de información por medio de las TIC.
- Proponer a los estudiantes actividades para aprender los temas usando TIC.
- Incentivar a los estudiantes para utilizar TIC en forma crítica.

Y, nada capaz o poco capaz en realizar las siguientes actividades:

- Diseñar o rediseñar las aplicaciones TIC de acuerdo con el entorno educativo específico
- Utilizar las TIC para la enseñanza y el aprendizaje diferenciado o personalizado

- Seleccionar efectivamente las aplicaciones TIC para crear ambientes de aprendizaje
- Diseñar un ambiente de aprendizaje con la infraestructura disponible.
- Asistir a los estudiantes en el procesamiento y administración de la información (organizar, analizar, compartir, etc.) por medio de las TIC.

Respecto a sus conocimientos tecnológicos aseguraron que nunca o casi nunca:

- Puedo liderar la ayuda a otros para coordinar el uso de contenidos disciplinares, tecnología y enfoques pedagógicos en las instituciones educativas.
- He tenido suficientes oportunidades para trabajar con diferentes tecnologías.
- Puedo seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques de enseñanza en una clase.
- Puedo escoger las tecnologías que mejoran la comprensión de los contenidos disciplinares para una clase.
- Sé cómo resolver mis problemas técnicos.

Pero, la mayoría de los encuestados seleccionaron casi siempre o siempre en las siguientes opciones:

- Puedo aprender tecnología fácilmente.
- Pienso críticamente acerca de cómo usar la tecnología en mis clases.
- Puedo adaptar el uso de las tecnologías que he aprendido al desarrollo de diferentes actividades docentes.
- Frecuentemente juego y hago pruebas (“cacharreo”) con la tecnología.
- He reflexionado profundamente acerca de cómo las tecnologías pueden influenciar los enfoques pedagógicos que uso en el aula.

De los resultados entregados en las dos categorías del cuestionario, en relación con las capacidades y conocimientos, se identifica que una de las causas más evidentes de las

respuestas negativas, como sentirse poco capaz o casi nunca saber aplicar o resolver con las TIC, es la usencia de la formación docente continua, constante y de calidad en nuevas tecnologías por parte del estado, ministerio de educación o de las mismas instituciones que contratan personal docente, ya que, como resalta la información demográfica de la encuesta los docentes han avanzado en sus niveles de educación con el fin de actualizarse y estar más preparados, por lo que se les debe dar a conocer o brindar cursos que ayuden a fusionar sus nuevos conocimientos con las competencias digitales docentes. Sin embargo, algunos anexaron al cuestionario que habían recibido formación para el uso de la tecnología con fines educativos como talleres online, videos, capacitaciones para manejar herramientas ofimáticas, plataformas educativas, creación de ovas, entre otras.

3.3. Evaluación de necesidades de formación en competencias digitales docentes empleando técnicas del pensamiento de diseño.

De acuerdo con la técnica descrita en el numeral 2.3.2 del capítulo anterior (Indagación Contextual), se evaluarán las necesidades e intereses de formación en competencias digitales de 17 docentes en formación de últimos semestres, quienes son estudiantes de la Licenciatura en Electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional, a través de una grabación de una clase virtual para observar e identificar las intervenciones y dirección de la clase dada por sus protagonistas, docente y alumnos, para encontrar varias necesidades en sus competencias docentes.

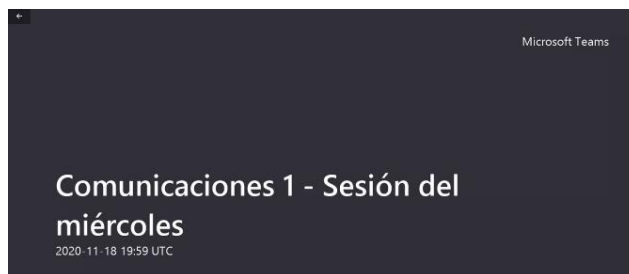
3.3.1. Metodología de la sesión

La técnica se aplicó a la grabación de comunicaciones I del 18 de noviembre del 2020, una de las clases virtuales de octavo semestre de la licenciatura en electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional. A causa de la pandemia y las restricciones impuestas en

varias instituciones educativas del país, no hay clases presenciales o es imposible ingresar a las aulas que manejan la alternancia para realizar la indagación contextual.

Figura 7.

Ficha de presentación de la grabación.



Nota. Fuente propia.

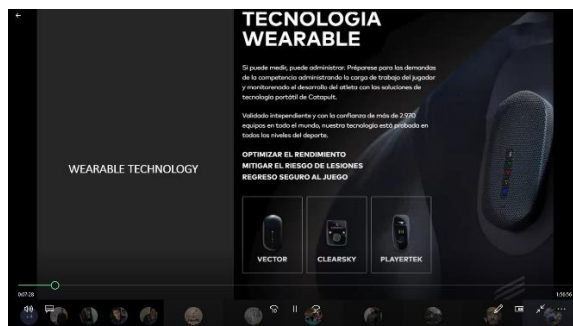
El grupo escogido está conformado por nueve personas que fueron invitadas inicialmente a responder una encuesta con el fin de evaluar percepciones y conocimientos para la integración de tecnologías en procesos educativos, son profesores en formación de la licenciatura en electrónica de últimos semestres (octavo, noveno o décimo) que ya han hecho algún tipo de práctica educativa durante toda su estancia en la carrera.

Como estudiante de comunicaciones I, soy miembro del equipo creado en Microsoft Teams y tengo acceso a la grabación de la clase. El video tiene una duración de 2 horas, 4 minutos y 24 segundos, la sesión se divide en dos secciones; la presentación de una actividad individual llamada “ $\frac{1}{4}$ para cada uno”, la cual consiste en hablar o en exponer por 15 minutos un tema sobre ciencia o tecnología, siendo algunas de estas exposiciones sobre; Errores de programación, Creación de virus para computadora, El sujeto digital, Tormentas solares, entre otros, por parte de uno de los estudiantes y la explicación de tres modelos de desvanecimiento en el diseño de un radioenlace punto a punto dictada por el profesor. Para

iniciar el análisis de la técnica design se obtuvo el consentimiento y se dio a conocer el propósito de tomar la grabación como base del ejercicio de investigación.

Figura 8.

Una de las diapositivas de 1/4 para cada uno.



Nota. Fuente propia.

La clase y sus respectivas intervenciones en audio e imagen fueron observadas y oídas con detalle, de esta manera se recolectó información relevante que surgió de la búsqueda e interpretación de las competencias digitales docentes que contiene, carece y debe mejorar el grupo.

3.3.2. Resultados

Asistieron 17 personas, 16 alumnos de la licenciatura, de los cuales nueve fueron invitados en la Fase II a contestar un cuestionario de competencias digitales docentes y por solicitud debían estar dentro del grupo en el que se aplicará la técnica.

Durante la visualización del video se tomaron notas para cada parte de la sesión. De la parte primera se obtuvo que los docentes en formación aún tienen falencias y necesitan reforzar y practicar su discurso, nutrirse de terminología técnica respecto a la tecnología para dar mayor claridad y profesionalismo a la exposición, también se identificó que la herramienta Power Point, que a pesar de ser una de las más usadas y típicas para cualquier

presentación, no logró ser implementada de tal forma que tuviera un contenido llamativo y creativo, por otro lado contaba con varios errores de ortografía.

Figura 9.

Diapositiva con mala ortografía.



Nota. Fuente propia.

Figura 10.

Diapositiva con un tipo de letra diferente.



Nota. Fuente propia.

Mientras el expositor hablaba, se entre cortaba el audio de este y se evidenció una asincronía de las diapositivas con lo que se decía. A pesar de lo anterior, el tema de la exposición fue interesante para todos, ya que hablaba particularmente de los chalecos o tops deportivos que monitorean y registran diferentes datos que le ayudan a comprender al cuerpo técnico el rendimiento y estado físico de los jugadores durante un partido o juego.

Aportó información sobre su uso, que medidas tiene, que aplicaciones usa, como funciona, sus especificaciones y algunas comparaciones con otros equipos similares.

Figura 11.

Diapositiva con información adicional.

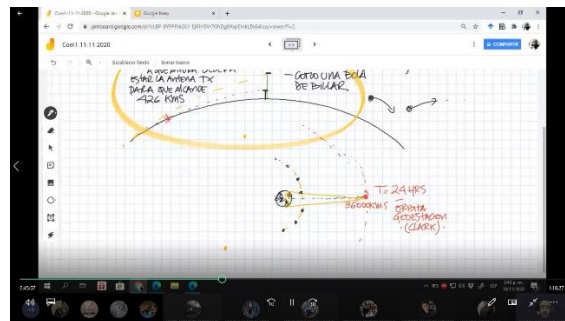


Nota. Fuente propia.

Continuando con la segunda parte, la clase se desarrolló bajo dos herramientas, Teams para realizar la videollamada y Jamboard, la pizarra digital de Google (Figura 12) en la que desarrolla todas las clases, las cuales se hacen en tiempo real, se guardan por archivos separados y luego se suben en el equipo de Teams de Comunicaciones I.

Figura 12.

Explicación de un ejercicio / desafío.

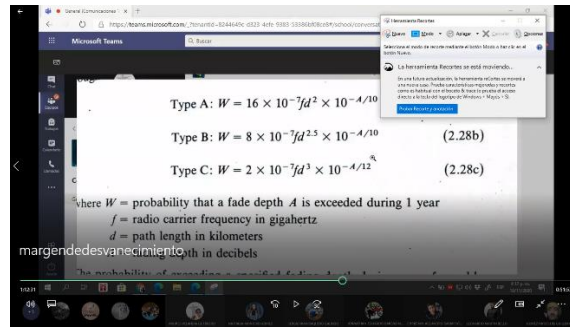


Nota. Fuente propia.

mantiene la grabación por 2 minutos y 50 segundos más por la permanencia de los asistentes en la videollamada.

Figura 14.

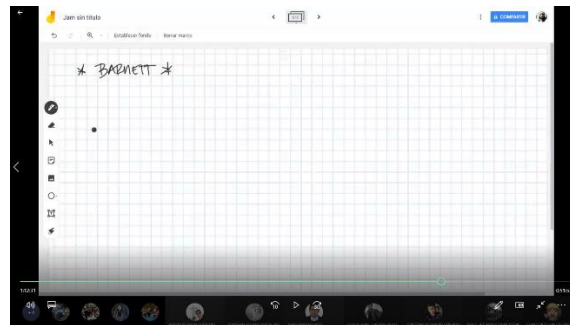
Ecuaciones del libro “Radio System Design for Telecommunications”.



Nota. Fuente propia.

Figura 15.

Pizarra antes de la falla técnica.



Nota. Fuente propia.

3.3.3. Conclusiones de la evaluación de necesidades de formación en competencias digitales docentes empleando la técnica de Indagación Contextual.

El grupo en su mayoría cuenta con estudiantes que se están formando como licenciados en electrónica y a su vez han iniciado sus prácticas educativas, algunos

alcanzaron a realizar clases presenciales mientras que otros solo lo han hecho virtualmente. La actividad para los estudiantes ($\frac{1}{4}$ para cada uno) requería que fueran competentes para comunicarse o expresarse por medio del espacio virtual con el uso de herramientas y el manejo de lenguajes técnicos del tema que escogieron, además debían contar con las habilidades necesarias para adquirir conocimiento nuevo o adicional a través de recursos inmersos en internet. Este espacio les permitió ejercitar, adoptar o fortalecer su profesión como docentes.

Con lo mencionado anteriormente las competencias digitales docentes que necesitan para su formación docente inicial son la alfabetización informacional y comunicación y colaboración, sin embargo, existe una competencia que se ha convertido en un desafío primordial al momento de integrar las tecnologías en el aula, y es la fluidez digital, la cual logra que tanto el educador como el educando tomen una postura crítica en el análisis y resolución de problemas complejos en relación con el contexto y nuevas tecnologías.

Ahora, la competencia que debe acoger el docente en formación y que debe mejorar el docente de la materia durante las sesiones, es el diseño de actividades y entornos auténticos, por lo que es necesario que la universidad brinde expertos en diseño instruccional a los docentes profesionales para que integren experiencias innovadoras de aprendizaje digital, mientras que los docentes en formación aprenden como planear y presentar su contenido de forma llamativa y original.

Durante la grabación y como estudiante de comunicaciones I, en todas las clases se manejó la misma plataforma y forma de trabajo, algo que no desmerita su explicación, conocimiento y manera de desenvolverse. Por el contrario, el docente utiliza la plataforma que ofrece la universidad de forma adecuada, a pesar de algunos inconvenientes técnicos que el mismo docente se encargó de aclarar y corregir, así como la ayuda que le brinda

Jamboard de una pizarra digital, tal cual como lo haría en los tableros de la institución, esto a consecuencia, de la necesidad de conocer, investigar, configurar y utilizar herramientas que lo favorezcan de acuerdo con sus habilidades y metodología de la clase, destacando por saber cómo solucionar los problemas técnicos y de estar trabajando constantemente en su aprendizaje y formación profesional.

En el resumen del reporte Horizon de 2019 de educación superior se hablaba de las grandes ventajas del aprendizaje mixto al tener los mejores aspectos de la presencialidad y la virtualidad. Un contra de la tendencia iba encaminado a la imposibilidad de las instituciones de implementarlo y un punto a favor es que permitía reforzar y apoyar a los docentes con lo necesario para formarse en diferentes competencias digitales docentes. La tendencia se veía proyectada a corto plazo con todos los equipos y capacitaciones indispensables para hacerlo realidad, sin embargo, 8 meses después de su publicación y a causa de un emergencia sanitaria a nivel mundial todas las instituciones públicas y privadas, de educación inicial, básica, media y superior se vieron obligados a implementar no solo el otro valor que ofrece el aprendizaje mixto si no a restringir la presencialidad, por lo que todos los profesores que durante años iban a sus sedes de trabajo con marcador y borrador, ahora debían programar reuniones virtuales en su computador. Esto quiere decir que no se logró aplicar la tendencia y tampoco se preparó al profesorado para manejar la modalidad 100% virtual, aunque de acuerdo con lo observado, el grupo tiene muy presente la competencia de aprendizaje permanente y formación profesional por lo que también logran destacar en competencias digitales docentes como; en la creación de contenidos digitales y, el aprendizaje y construcción de conocimiento, ya que al formarse en una carrera donde la tecnología es la base de aprendizaje y para el desarrollo de actividades hace que todos los participantes estén continuamente trabajando con diferentes software,

hardware, lenguajes, talleres, sistemas operativos, equipos, proyectos, etc.... que los hacen más capaces y preparados para enseñar de forma virtual, sin embargo, otros profesionales o estudiantes no estarían tan cómodos o seguros de sus competencias en TIC para la educación por la razón contraria y necesitarían urgentemente un curso intensivo en adquirir estas competencias.

La indagación contextual es una técnica que al ser implementada de manera presencial puede ser un poco invasiva y por lo mismo un poco imprecisa al comienzo, pero después de un tiempo tendrá buenos resultados. En el caso de la virtualidad, las clases se caracterizan por tener poca participación del estudiante mientras que el profesor dicta 2 horas de clase seguidas, por lo que se pueden obtener datos de las competencias del docente y muy pocas del docente en formación, sin embargo, la actividad formulada para los estudiantes permite analizar sus competencias digitales. El alcance de la técnica está un poco reducida ya que al estudiar solo una grabación varios elementos pudieron quedar afuera del análisis y no sería acorde hacer inferencias de las anteriores clases sin tener sus evidencias, de esta manera se limita identificar algunas competencias digitales docentes que no estuvieron presentes en la clase del 18 de noviembre de 2020 pero que en otra sesión se dieron a relucir por parte del docente en su dominio del tema de comunicaciones, como de los estudiantes en sus interesantes exposiciones, es decir, de las competencias observadas se reconoció que debían mejorarse y algunas de las ausentes que se necesitaban, lo cual no quiere decir que todas las que no se vieron en la grabación no hubieran estado en otra etapa de la clase o que no requieran de otras competencias. De igual forma, si la clase hubiera sido presencial varias de las competencias digitales docentes no estarían presentes dentro del informe, ya que el profesor siempre utiliza el tablero como medio o auxiliar didáctico y tal vez los estudiantes hubieran utilizado otros recursos para su presentación.

Considero que es una técnica que tiene cierta simplicidad y versatilidad para analizar cualquier tema a investigar, requirió de mucha atención identificar las necesidades en competencias docentes y de percibir cual competencia carecía, necesitaba o debía mejorar el grupo, sin embargo, era algo factible y varios de los hallazgos se relacionaban con lo sucedido en diferentes tiempos de la grabación permitiendo complementar el análisis no sólo con las competencias digitales si no con los desafíos y tendencias de la educación superior.

4. Capítulo 3. Identificación y aplicación de marcos conceptuales para la formación en competencias digitales docentes

En este capítulo se hace una breve reseña de los documentos de ecologías y las potencialidades de las TIC que las potencializan, dando unas cortas definiciones y mencionando la estrecha relación que tiene con el proceso de aprendizaje dentro de las intervenciones educativas.

Adicionalmente, se crean diez propuestas enfocadas al aprovechamiento de las potencialidades en la formación de dos competencias digitales docentes, empleando la técnica del pensamiento de diseño Round Robin.

4.1. Ecologías de aprendizaje

En esta instancia del proceso del diseño educativo basado en investigación fueron seleccionadas como marco conceptual las ecologías de aprendizaje, ya que son un modelo educativo que desarrollan y analizan las nuevas formas de aprendizaje y construcción de conocimiento en la era digital (Leal-Urueña, 2017), por lo que abarca diferentes aspectos esenciales para la creación de materiales específicos para la formación. Este marco conceptual encaja perfecto con el propósito de formar docentes en varias competencias digitales, por lo que su principal enfoque en el DEBI es usar las ecologías de aprendizaje para plantear diferentes escenarios, con metodologías y actividades variadas que logren facilitar el proceso de formación en competencias digitales docentes a través de su interacción con herramientas almacenadas en internet, específicamente en un portal de experiencias de aprendizaje de la Universidad Pedagógica Nacional. Adicionalmente, este modelo utiliza las potencialidades de las TIC para llevar a cabo todo un proceso entre la educación y la tecnología para transformar efectivamente la práctica pedagógica y por ende la formación inicial de profesores (Leal-Urueña, 2017).

Inicialmente fueron utilizados dos documentos en concreto para indagar sobre las ecologías de aprendizajes; (1) Ecología para la formación inicial de profesores a partir de las potencialidades de las TIC de Leal y Rojas (2018) y (2) Potencialidades de las ecologías de aprendizaje para la formación inicial de profesores en integración de tecnologías en la educación de Leal, L (2017). El primero basa su contenido en describir las potencialidades que se tienen en cuenta en la ecología para la formación de profesores digitalmente, mientras que el segundo está enfocando en la práctica de cada una de las potencialidades.

Las ecologías cuentan con seis potencialidades que proponen alternativas de aprendizaje en ítems importantes para los aprendices, los cuales corresponden al tiempo de conexión, los recursos que utilizan, la estructura de las actividades, el tipo de actividades y la caracterización de dicha población. Estas potencialidades son sintetizadas por Leal y Rojas (2018) en una tabla que enmarca su relación entre la educación y la tecnología, haciendo uso de las descripciones que varios autores redactaron en sus textos sobre cada una de las potencialidades.

Tabla 8.

Potencialidades de la relación entre educación y tecnología: oportunidades para la formación inicial de profesores en competencias tic

Potencialidades	Descripción
Ubicuidad	Derivado de los avances de la computación ubicua y en la nube, ha dado origen a formas de aprendizaje que exigen de los futuros profesores la capacidad para gestionar las discontinuidades espaciales y temporales en las que se desarrollan los procesos educativos (Burbules, 2012). Potencia los entornos personales de aprendizaje (ple) y en red (pnl) (Kalantzisy Cope, 2015)
Creación y difusión	Abren la posibilidad de convertir en públicos los artefactos generados durante el proceso formativo, mediante su difusión y visibilización a través de las plataformas de redes sociales tales como blogs, wikis, sitios para compartir video y aplicaciones web, entre otras (Burbules, 2009).

Evaluación	Las tecnologías disponibles permiten desarrollar procesos de evaluación más flexibles, participativos y recursivos para proporcionar retroalimentación continua, constructiva y prospectiva (Smith et al., 2017)
Trabajo colaborativo	Las actividades colaborativas de carácter presencial, virtual o mixto se pueden estructurar mediante diferentes tipos de scripts que definen la tarea por desarrollar, la composición del grupo, la forma en que la tarea se distribuye dentro y entre los grupos, el modo de interacción y el tiempo de cada fase de trabajo (Stahl, 2014; Stahl, Koschmann y Suthers, 2015)
Metacognición	En el desarrollo de las capacidades de monitoreo y regulación de la práctica pedagógica del profesor en formación se pueden integrar diversas tecnologías para recolectar sus registros de observación, analizar las conductas de los estudiantes en búsqueda de patrones de aprendizaje, y elaborar inferencias y explicaciones sobre el proceso de aprendizaje en función de su modelo de clase (Sanabria, Vargas y Leal, 2014).
Multimodalidad	Útil para desarrollar las actividades de aprendizaje que resultan difíciles o imposibles de implementar sin el soporte tecnológico adecuado, tales como representar adecuadamente los conceptos que sustentan algunos dominios de conocimiento, su aplicación, prueba de hipótesis, simulaciones, toma de decisiones complejas, modelamiento, comunicación y colaboración con expertos, aprendizaje personalizado y adaptativo, etc. (Angeli, Valanides y Christodoulou, 2017).

Nota. Tabla tomada de Leal, L (2017)

Teniendo en cuenta la tabla anterior se expanden aún más las definiciones y se asigna a cada una de las potencialidades un nombre en concreto para identificar esa potencialidad en este capítulo y el siguiente.

El aprendizaje ubicuo propone un ambiente sin restricciones en el acceso al contenido, por lo que es posible entrar desde cualquier dispositivo, momento o lugar. El aprendizaje activo está enfocado en planteamiento de ejercicios que requieran procesos de ideación, prototipado y elaboración de artefactos, ya que de esta manera interpretan el conocimiento con objetos virtuales o físicos. El aprendizaje colaborativo busca la enseñanza a partir de actividades de construcción compartida entre todos los integrantes. El aprendizaje auténtico

basa su contenido en el planteamiento de problemas o situaciones reales para la apropiación de conocimientos, mejorar la comprensión y adquirir una postura investigativa. El aprendizaje personalizado indaga sobre las necesidades, habilidades e intereses de los estudiantes para diseñar cursos con temáticas específicas o para hacer escenarios que se acomoden a la población estudiada. Y el aprendizaje multimodal aprovecha la variedad de maneras de comunicación y de representación de la información para elaborar experiencias que utilicen nuevas aplicaciones o softwares que permiten una interacción inmersiva.

En razón con las posibles aplicaciones en general de las potencialidades en la formación inicial docente para el uso de nuevas tecnologías se elabora la siguiente figura que recopila la información dispuesta en el segundo documento elaborado por la docente Leal-Urueña (2017).

Figura 16.

Posibles aplicaciones generales de las potencialidades para la formación inicial docente en la integración de nuevas tecnologías.

Ubicuo	Activo	Multimodal
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la información en cualquier lugar y momento. • Interacción permanentemente con otros de forma sincrónica y asincrónica. • Uso de diversas aplicaciones de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de conocimiento con ambientes de aprendizaje mediados por tecnología para asistir trabajos de diseño colaborativo • Módulo de aprendizaje permite la curación de contenidos y, propicia el diálogo mediante las discusiones del grupo y la revisión de pares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicarse instantáneamente con combinaciones de texto, fotografías o videos. • Uso de tecnología de telefonía móvil y con diferentes tipos de ordenadores y dispositivos multimedia.

Auténtico	Colaborativo	Personalización
<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de monitoreo y regulación de su práctica pedagógica. • Diseño de rúbricas que orienten la elaboración de juicios de metamemoria de los aprendices. • Aprendizaje por investigación, indagación y basados en proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción compartida de conocimiento. • Proveer medios de comunicación y andamiajes que faciliten la interacción productiva de los estudiantes. • Motivar extrínsecamente hacia la lógica de la colaboración y el logro de las tareas 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar las potencialidades que ofrecen los recursos y aplicaciones tecnológicas para desarrollar procesos de aprendizaje diferenciados. • Desarrollos tecnológicos educativos derivados de la inteligencia artificial facilitan la gestión de las complejidades de la instrucción diferenciada.

Nota. Elaboración propia con base en la ponencia “Potencialidades de las ecologías de aprendizaje para la formación inicial de profesores en integración de tecnologías en la educación” Presentada en el III Congreso Internacional de Educación Mediática y Competencia Digital en la Universidad de Valladolid Leal, L. (2017)

Todas las posibilidades mencionadas en cada una de las potencialidades hacen referencia a su aplicación y diseño dentro de una ecología de aprendizaje específicamente, ahí es donde se toman los elementos de una o varios de las potencialidades para desarrollarlos, con el fin de crear una experiencia útil, eficiente y con un gran impacto en la formación inicial docente en la integración de nuevas tecnologías a través de medios digitales.

4.2. Potencialidades de las ecologías de aprendizaje para la formación en competencias digitales docentes

Con las potencialidades claros se procede a aplicarlos, siendo necesario la elección de los temas que se pretenden enseñar y su análisis en la técnica del pensamiento de diseño denominada Round Robin. Para lo cual, utilizaremos la temática central del trabajo al

implementar las potencialidades en el desarrollo de diferentes ambientes de aprendizaje para la formación de competencias digitales docentes. De las 15 competencias en las que se concentraron los estándares para la formación de maestros, se seleccionan dos a escogencia propia, de acuerdo con el interés e impacto que tendría el planteamiento de escenarios de aprendizaje para los educadores con base en las dos competencias digitales categorizadas para el desarrollo profesional docente y para la evaluación y análisis de información.

Con las dos competencias establecidas se procede a aplicar la técnica del pensamiento de diseño Round Robin, una actividad que se enfoca en evolucionar ideas al paso de las propuestas dadas por varias personas en una hoja de cálculo (Instituto Luma, 2014). La aplicación de esta técnica consta en crear dos cuadros para cada una de las competencias digitales docentes seleccionadas con una organización muy particular para lograr su correcto desarrollo. Inicialmente se ubican seis columnas en cada cuadro con cinco filas, siendo dos de estas para colocar el nombre de los participantes y el de la potencialidad a integrar.

Figura 17.

Plantilla de la técnica Round Robin

Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 1	Participante 2
<i>ubicuo</i>	<i>activo</i>	<i>colaborativo</i>	<i>multimodal</i>	<i>auténtico</i>	<i>personalizado</i>



Nota: Elaborada por Leal. L,2020 en una actividad.

Cada color representa a uno de los participantes con su respectivo turno para hacer intervenciones y aportes dentro de la actividad. Así mismo cada fila tiene un propósito de participación (Tabla 9) según el desafío central que está enfocado en dar ideas sobre lo que ofrecen las potencialidades de las ecologías de aprendizaje al diseño de un ambiente de aprendizaje, ya sea para la formación en la competencia digital docente de desarrollo profesional docente o de evaluación y análisis de información.

Tabla 9.

Definición del reto y las instrucciones para abordar la técnica Round Robin

Nombre de los participantes	Seleccione un color y actualice su nombre (Este será su color durante toda la actividad)
Potencialidades de aprendizaje	Asegúrese de conocer la potencialidad que le correspondió
Solución propuesta Aprovechamiento de la potencialidad en el diseño del ambiente de aprendizaje para la formación de esta competencia digital docente	Ofrezca una idea sobre cómo aprovechar la potencialidad para el desarrollo de esta competencia
Crítica Revise la solución propuesta a su derecha y encuentre formas en las que puede fallar	Lea la idea ubicada a la derecha de la suya, y escriba, en esta fila, las razones por la que la idea que allí encuentre puede fallar
Concepto final Resuelva la crítica expuesta a su derecha	Lea la crítica que aparece a la derecha de la suya y escriba debajo de esta, en esta fila, una forma de resolver la crítica y lograr un mejor aprovechamiento de la potencialidad para el desarrollo de la competencia digital.

Nota. Tabla tomada de una actividad realizada por Linda Leal, 2020.

Entonces, dependiendo del color asignado, el participante deberá dar una propuesta con la potencialidad ubicado en la parte superior, dar una crítica de la propuesta de su compañero o finalmente resolver la crítica y dar la propuesta inicial más completa.

Con todos los criterios definidos para implementar la técnica, se consiguen como resultado doce ideas, seis para la competencia de desarrollo profesional docente y seis para la competencia de evaluación y análisis de información, de igual modo cada una de las seis ideas fue propuesta para cumplir con una de las seis potencialidades de las ecologías de aprendizaje y las cuales están definidas en el numeral 4.2.1. Finalmente, con las ideas listas para su implementación, será seleccionada una de las dos competencias para crear una experiencia de aprendizaje que integre una o varias de las oportunidades de enseñanza en el portal de formación en competencias digitales docentes, un proyecto de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación de la Universidad Pedagógica Nacional.

4.2.1. Desarrollo profesional docente

- Ubicuo: Crear un repositorio de plataformas gratuitas, comunidades de aprendizaje, blogs, portales web y videotutoriales que le permitan al docente fortalecer y actualizar sus habilidades profesionales en cuanto al uso de las TIC en procesos de enseñanza y aprendizaje. Estará organizado por categorías, cada una de las herramientas contará con una descripción general que permite identificar su funcionalidad, habrá una opción para filtrar la búsqueda y el repositorio estará alojado en otra página, se redirigirá al docente desde el ambiente.
- Activo: Desarrollar una evaluación (test) que le permita al docente reconocer las fortalezas y las debilidades en las competencias digitales que posee, para

poder tomar acciones de mejora. Concretamente, la prueba no pretende predecir conductas u posibles avances, si no identificar ciertas características de los estudiantes.

La herramienta será programada por medio del lenguaje JavaScript a un nivel básico-intermedio para obtener esa respuesta automática.

Adicionalmente el grupo de trabajo cuenta con los conocimientos para realizarlo sin recurrir de saberes avanzados o de mayor complejidad.

- **Colaborativo:** Crear espacios de participación donde los maestros indaguen y aportan sobre sus experiencias de algún software que utilicen o necesiten para realizar sus actividades. Cada docente además de participar y contar su experiencia puede aprender sobre otros softwares para adaptarlos y usarlos en sus clases. La información será clasificada por tipo de software, nivel de complejidad, por área de aplicación, entre otros aspectos. Se pueden usar menús personalizados. Específicamente con uso de un blog puede ser una alternativa ya que este no presenta límites en cuanto al número de entradas permitidas.
- **Multimodal:** Desarrollar guías (usando elementos multimedia) para el docente enfocadas en el uso de herramientas de realidad aumentada. Por ejemplo: AR Anatomía 4D+ y Start Chart.
- **Auténtico:** Realizar un análisis de aplicaciones de simulación gratuitas disponibles en la web y en función de dicha información crear una matriz donde se expresen las características y el potencial de cada una de ellas.

El enfoque principal para la selección de aplicaciones para la matriz será su potencial de implementación en un aula de clase, para que el docente se actualice en nuevas herramientas y lograr un aprendizaje auténtico. Además, se descargarán y probarán cada una de las aplicaciones disponibles antes de ser añadidas, de ahí se obtendrán las características de su diseño y competencia en el ámbito educativo.

- Personalizado: Diseñar un micro curso donde los docentes fortalezcan y adquieran habilidades para la programación, creación y manejo de ambientes de aprendizaje, entre otros. La personalización se enmarca en el desarrollo del contenido curricular que se articula con un lenguaje de programación guiado por el docente o que el mismo sea de fácil implementación.

4.2.2. Evaluación y análisis de información

- Ubicuo: Diseñar un buscador de herramientas enfocadas en evaluar los procesos de aprendizaje de los estudiantes y en interpretar analíticas de aprendizaje como; Forms, Edmodo, Socrative y LOCO Analyst, GISMO, Student Activity Monitor, entre otras. El buscador se usaría como estrategia para organizar y clasificar herramientas que el docente podrá usar en su quehacer académico.

La intencionalidad académica de estas herramientas está relacionada directamente a la forma de uso que le dé el docente. (Su capacidad de proponer escenarios evaluativos que brinden una retroalimentación y promuevan el aprendizaje significativo)

- Activo: Crear guías que expliquen el uso de formularios para los docentes, dando una retroalimentación (en doble vía docentes - estudiantes - docentes) permanente y precisa para evaluar los contenidos.
- Colaborativo: Crear un espacio de discusión para generar reflexiones sobre las estrategias de evaluación usadas en el aula y el gran potencial del uso de nuevas tecnologías en procesos evaluativos y analíticos. Además, actividades de trabajo en línea para editar y adaptar herramientas de evaluación que generen algún tipo de retroalimentación al aprendiz.
Las herramientas más útiles serían los foros, blogs, grupos en redes sociales y chats. Instrumentos que permiten una interacción asincrónica, libre y sin necesidad de solicitar el manejo de otro tipo de tecnologías más avanzadas.
- Multimodal: Se crearán guías completas que ayuden al maestro a saber usarlas e implementarlas en sus aulas de clase a través de tutoriales en video, imágenes guía y ejercicios de prueba.
- Auténtico: Crear una sección en el ambiente donde se planteen situaciones educativas (exposiciones, trabajo en grupo, actividades) que requieran de la creación de rubricas para evaluar el contenido que en esté se propone.
Se pueden añadir al ambiente algunas plantillas de rúbricas modificables por parte del docente para adaptarlas a la temática y valoración que desea el maestro utilizar en su clase.
- Personalizado: Capacitación en el uso de herramientas para identificar las habilidades o potencialidades del estudiante.

Actualmente se cuentan con instrumentos que contemplan todas las variables presentes en el proceso de aprendizaje del estudiante. Estos instrumentos permiten predecir estas habilidades o potencialidades a partir de bases de datos consolidadas de estudios que han tenido resultados acertados en esta área de estudio, para lo cual se hará uso de instrumentos o herramientas dispuestas por entidades certificadas o reconocidas en el ámbito académico.

5. Capítulo 4.

Diseño, implementación y evaluación de una experiencia de aprendizaje para la formación en competencias digitales docentes

Finalmente, como resultado de todo el proceso llevado a cabo en la primera etapa del método de investigación DEBI en abordar el problema en la formación digital docente, se logra hacer una comprensión descriptiva del problema con la respectiva revisión de literatura, caracterización de la audiencia y la explicación de los marcos conceptuales seleccionados para continuar con la siguiente fase del Diseño Educativo basado en Investigación.

Este capítulo centra su contenido en desarrollar toda la fase de diseño y construcción de un prototipo que logre dar solución a la formación en la competencia digital docente denominada evaluación y análisis de información a través de una experiencia de aprendizaje creada en el portal de formación en competencias digitales docentes de la Universidad Pedagógica Nacional.

La elaboración del prototipo pasará por diferentes etapas para lograr desarrollar un producto que garantice y de igual forma acredite sus conocimientos en la competencia digital docente en su formación profesional. Esto se llevará a cabo con la definición de sus principios de diseño, para luego determinar las estrategias de implementación, continuando con la construcción del mockup que será la base para realizar la implementación del prototipo de experiencia de aprendizaje, por último, se hará una reflexión del proceso de diseño e implementación con algunos aportes o posibles mejoras.

El informe no contiene el desarrollo de la tercera fase del DEBI, por lo tanto, este será el último capítulo del documento.

5.1. Definición de los principios de diseño Tendencias

Los principios de diseño dan los parámetros o recomendaciones que se deben tener en cuenta para la correcta implementación del prototipo de la experiencia de aprendizaje.

El prototipo considera siete principios de diseño relevantes para lograr una experiencia participativa e integral para todos los docentes que quieran formarse en la competencia digital docente de evaluación y análisis de la información. La experiencia debe cumplir en su totalidad con los principios de apertura, flexibilidad, actualización, orientación de potencialidades, evidencia de aprendizajes, accesibilidad y navegación para alcanzar el propósito planteado inicialmente. Cada principio aporta una parte fundamental para la ecología de aprendizaje, busca solucionar o atender cualquier posible limitación o aspecto necesario para su correcto desarrollo y aplicación.

En la tabla 10 los primeros cinco principios se indicaron en el documento Definición de los principios y estrategias de diseño (Leal, L. 2021), mientras que los últimos dos (accesibilidad y navegación) son principios que se añadieron a los anteriores para complementar los requisitos de diseño de la ecología.

Tabla 10.

Principios de diseño

Apertura	Un escenario de aprendizaje abierto y de uso libre para todas las áreas de conocimiento y niveles educativos, adaptándose a diferentes niveles de dominio de las tecnologías.
Flexibilidad	Un Espacio de aprendizaje flexible, que se ajuste a la ruta de aprendizaje y tiempos que cada docente pueda dedicar al desarrollo de las actividades.
Actualización	Un Escenario fácilmente actualizable, de manera que pueda adaptarse a la evolución de las tecnologías digitales, a las pedagogías emergentes y a los cambios en las competencias para el manejo de las TIC.
Orientación de las potencialidades	Diseñar la ecología priorizando las potencialidades para aprovechar la amplia gama de potencialidades que ofrecen las TIC para enriquecer y generar nuevas oportunidades de aprendizaje.
Evidencia de aprendizajes	La ecología debe recolectar las evidencias de los aprendizajes y competencias adquiridas por los participantes, en términos de lo que estos pueden hacer y su capacidad para actualizarse y aprender permanentemente.
Accesibilidad	Un espacio de aprendizaje que garantice el acceso total y sin límites de ninguna índole a las actividades y al material desarrollado, así como tener en cuenta la opinión del usuario.
Navegación	Diseñar un escenario amigable con el usuario, intuitivo y llamativo para que la navegación sea un complemento de todas las actividades planteadas inicialmente.

Nota. Información tomada del documento Definición de los principios y estrategias de diseño. Leal, Linda, (2021)

5.2. Determinación de las estrategias de implementación

Con los principios de diseño bien definidos y especificados en el numeral anterior, es necesario determinar las estrategias que serán implementadas para cumplir con dichas explicitaciones. En la ecología de aprendizaje nuevamente se emplea el documento Definición de los principios y estrategias de diseño (Leal, 2021) para extraer varias de las estrategias que allí se proponen, ya que están planteadas concretamente para abarcar los requisitos de diseño, aunque se complementan ciertos principios al añadir nuevas estrategias, mientras que para los principios de accesibilidad y navegación se plantean todas.

A continuación, se menciona cada principio, se describen las estrategias planteadas para cada uno y si existe una estrategia nueva habrá un subtítulo para identificarla.

5.2.1. Principio de apertura

- La ecología de aprendizaje estará alojada en un sitio Web de acceso libre, para habilitar la participación de profesores de diferentes áreas y niveles educativos, provenientes de diversas instituciones.
- Las experiencias de microaprendizaje podrán ser completadas por los profesores participantes de manera gratuita.
- Las experiencias de microaprendizaje se conectarán con las necesidades y expectativas del profesorado.

Estrategia Nueva

- Las experiencias de microaprendizaje estarán siempre disponibles y no tendrán requisitos previos.

5.2.2. Principio de flexibilidad

- Las trayectorias de aprendizajes, correspondientes a cada una de las competencias digitales docentes, se convertirá en una opción en el menú de navegación principal del portal, a través del cual puede accederse a diversas experiencias de microaprendizaje.
- Diseñar experiencias de microaprendizaje, muy precisas en sus objetivos y que puedan completarse en un tiempo corto (unas pocas horas a la semana y máximo un par de semanas).

- Diseñar experiencias de microaprendizaje auto gestionables, que no requieran de la intervención de un tutor ni de un grupo permanente de compañeros, dado que se podrán desarrollar en cualquier momento y lugar.
- Ofrecer información clara y suficiente sobre cada experiencia de aprendizaje con el fin de apoyar las decisiones y elecciones de los participantes sobre las experiencias de microaprendizaje que desea completar. Esta información incluirá: los objetivos de aprendizaje que alcanzará quien complete la experiencia, tiempo que debe dedicar a completar la experiencia, otras experiencias que le ayuden a mejorar estas habilidades y competencias digitales, entre otros.

5.2.3. Principio de actualización

- Diseñar experiencias de microaprendizaje que se puedan agregar y remover sin alterar o dejar incompletas las trayectorias de aprendizaje y que permitan mantener la ecología actualizada.
- Diseñar experiencias de microaprendizaje por niveles de experticia, complejidad, o profundización en el uso de tecnologías.
- Incorporar, en el diseño de las experiencias de microaprendizaje, las tendencias internacionales de integración de tecnología para la Educación Primaria, Secundaria y Superior.
- Actualizar las trayectorias y experiencias de microaprendizaje de acuerdo con la evolución de estándares internacionales de competencias digitales docentes y las necesidades del contexto educativo colombiano.

Estrategia Nueva

- Actualizar las trayectorias y experiencias de microaprendizaje de acuerdo con las nuevas tendencias tecnológicas.

5.2.4. Principio de orientación hacia las potencialidades de aprendizaje

- Diseñar experiencias de microaprendizaje que puedan realizarse desde cualquier lugar y en cualquier momento.
- Diseñar experiencias de microaprendizaje orientadas al aprendizaje activo y al diseño y producción de artefactos de tecnología educativa.
- Siempre que sea posible, las experiencias de microaprendizaje promoverán la vinculación del profesorado a redes especializadas.
- Los recursos de aprendizaje proporcionados para orientar cada experiencia de microaprendizaje, así como los productos entregables como evidencia de los aprendizajes alcanzados, harán uso de múltiples formatos de representación, con el fin de aprovechar esta diversificación para explicitar los conocimientos.
- Las experiencias de microaprendizaje estarán dirigidas a la integración de tecnología en entornos o situaciones educativas reales o a la solución de problemas de las comunidades, atendiendo las condiciones de acceso a la tecnología de cada contexto. También se promoverá como actividades de aprendizaje la participación en eventos locales o en línea, relacionadas con el uso de las tecnologías en actividades de arte, ciencia y cultura.

Estrategia Nueva

- Diseñar experiencias de micro aprendizaje que incluyan más de una potencialidad de aprendizaje para su desarrollo.

5.2.5. Principio de evidencia de los aprendizajes

- Mantener registro de las producciones derivadas de las experiencias de microaprendizaje, para validar las competencias digitales adquiridas y otorgar insignias digitales que acrediten la superación de las experiencias de microaprendizaje.

Estrategia Nueva

- Diseñar experiencias de aprendizaje que integren en todas sus actividades o al final de ellas algún ítem práctico o de prueba.

5.2.6. Principio de accesibilidad (Nuevo)

- Estrategias Se podrá acceder a las experiencias de micro aprendizaje desde diferentes dispositivos (Tablet, celular, computador)
- El desarrollo de las experiencias de micro aprendizaje para poder descargar los contenidos para poder avanzar sin conexión.
- Las experiencias de micro aprendizaje no tendrán tiempo de caducidad y guardarán el avance alcanzado por el usuario
- El espacio donde se aloja la experiencia de micro aprendizaje cuenta con espacio para soporte y solución de problemas, FAQ y la posibilidad de contacto por correo electrónico.

5.2.7. Principio de navegación (Nuevo)

- Diseñar experiencias de micro aprendizaje con una interfaz de usuario agradable e intuitiva. (Orden y disposición de los elementos, colores, tamaños, tipografía legible, imágenes y trasfondos que faciliten la lectura, uso de iconos e imágenes representativas).

- Diseñar experiencias de micro aprendizaje que durante el desarrollo de esta generen una percepción positiva en el usuario. (UX)

5.3. Construcción de mockups

Con los requisitos de diseño establecidos previamente para la ecología, se continuará con la elaboración de un boceto que integre todas las partes necesarias para la creación del contenido de la experiencia de aprendizaje que posibilita el logro de objetivos y que hacen parte de la trayectoria de aprendizaje escogida. Las trayectorias de aprendizaje están establecidas por las competencias digitales docentes que fueron reunidas a partir de la revisión de estándares en el capítulo 2.

La trayectoria del mockup escogida es el análisis de información y evaluación con TIC, la cual está enfocada al aprovechamiento de las tecnologías en los procesos de evaluación, retroalimentación y seguimiento de los estudiantes (Leal, 2021), y se incorporarán diferentes experiencias de micro aprendizaje que aprovechan las potencialidades del aprendizaje ubicuo, colaborativo, multimodal y un componente personalizado para la formación en la competencia digital docente. Adicionalmente, se verifico que el prototipo no interfiriera con cualquiera de los otros cursos que se encuentran en la plataforma.

El mockup requiere para su construcción la descripción de la experiencia de aprendizaje en general (Tabla 11) y detallar cada una de las actividades de aprendizaje (Tabla 12) que integrarán el curso, para lo que se emplearán dos formatos anexados en el documento Consideraciones para la construcción de prototipos de experiencias de aprendizaje (Leal, L. ,2021) y los cuales constan de dos tablas que recolectan la información más importante para finalmente compactarla en un único boceto.

Tabla 11.*Descriptor de las experiencias de aprendizaje*

Descriptor	Información que presenta
Nombre	Presenta el nombre de la experiencia de microaprendizaje. Este debe ser corto y muy preciso, para dar una idea específica del objetivo de aprendizaje que alcanzará quien complete la experiencia de aprendizaje.
Descripción	Explica específicamente el objetivo de aprendizaje y el know-how que desarrollará quien complete la experiencia de microaprendizaje.
Trayectoria	Indica la(s) competencia(s) digital(es) a las que se vincula la experiencia de microaprendizaje y que definen cada trayectoria de aprendizaje.
Actividades de aprendizaje	Enumera cada una de las actividades que deberán completar el participante para culminar la experiencia de microaprendizaje. Acompañe cada actividad con un breve texto que indique lo que aprenderá en cada actividad. (Tendrá la oportunidad de explicar detalladamente cada una de las actividades a través de los descriptores de actividad)
Certificación digital	Presenta el tipo de insignia digital que recibirá quien complete las actividades previstas en la experiencia de microaprendizaje, que acreditan y evidencian sus competencias digitales
Tiempo de dedicación	Estime el tiempo que ocupará el docente en completar todas las actividades que incluye la experiencia de aprendizaje. Asegúrese de que no ocupe más de unas pocas horas diarias y que no se extienda por más de dos semanas.
Experiencias de microaprendizaje relacionadas	Presenta otras experiencias de microaprendizaje que guardan relación con la actual y que permiten profundizar sobre una competencia específica. Asegúrese de incluir en este apartado las experiencias ya disponibles en la ecología de aprendizaje (sombreadas en azul en la figura 1) así como las experiencias de aprendizaje que está desarrollando su grupo de trabajo y que guardan estrecha relación con la competencia digital que están trabajando.

Nota. Tabla tomada del documento Definición de los principios y estrategias de diseño.

Leal, L. (2021)

Tabla 12.*Descriptor de las actividades de aprendizaje*

Descriptor	Información que presenta
Recursos educativos	Indica los recursos de aprendizaje que usted diseñará y pondrá a disposición del participante para introducirle en el tema y orientarle en todo lo que necesita aprender para lograr el objetivo de aprendizaje (bien sea en el manejo de una aplicación, el diseño de una estrategia educativa con tecnología, o cualquier otro recurso que requiera el participante para aprender a integrar la tecnología de acuerdo con el propósito y objetivo de aprendizaje específico de la experiencia de aprendizaje). Dentro de los recursos que podrá poner a disposición de los participantes para la realización de la actividad se encuentran (clips de video o video tutoriales, animaciones, juegos y video quices, presentaciones interactivas, manuales, instructivos, documentos, etc.). Tenga en cuenta que los recursos que se proveerán deberán ser de su autoría.

Aplicaciones	Muestra el listado de software, aplicaciones o demás recursos tecnológicos que se emplearán en la ejecución de la actividad
Instrucciones	Detalla cada uno de los pasos que deberá seguir el participante para culminar la actividad de aprendizaje
Evidencias de aprendizaje	Describe el tipo de pequeños artefactos de conocimiento que deberá entregar el participante como resultado de la actividad y evidencia de los aprendizajes alcanzados. Todas las actividades deben incluir una evidencia de aprendizaje sencilla, que evidencie, por ejemplo, cuando el participante complete la instalación de una aplicación, se registre en un sitio web que se le indique como parte de la actividad puede entregar como evidencia una captura de pantalla. En otros casos, las evidencias pueden ser archivos de código (por ejemplo, su primer programa en una aplicación), o un pequeño documento de texto con alguna reflexión sobre un tema, o una diapositiva para ilustrar algunos conceptos básicos. Asegúrese de diseñar actividades sencillas, que den cuenta del avance en la competencia digital, que aprovechen las potencialidades del multiformato, que tengan en cuenta el tiempo de aprendizaje de la experiencia y que puedan realizarse a partir de los recursos educativos proporcionados

Nota. Tabla tomada del documento Definición de los principios y estrategias de diseño.

Leal, L. (2021)

La experiencia de aprendizaje que se diseñará pretende que los maestros aprendan a crear sus propias evaluaciones a través de diferentes herramientas tecnológicas disponibles en internet, que fueron recopiladas en un buscador programado especialmente para el curso. Conforme a lo anterior se completa la información de la experiencia de aprendizaje y se obtienen como resultado los siguientes descriptores:

Nombre: Herramientas tecnológicas para evaluar.

Descripción: Aprenderá a buscar tecnologías para la evaluación de forma autónoma a través de un buscador sencillo, a fin de utilizarlas en procesos de evaluación, retroalimentación, refuerzo y seguimiento de los estudiantes.

Trayectoria: Análisis de información y evaluación con TIC.

Actividades de Aprendizaje:

1. Introducción a la evaluación: Conocerá y aprenderá sobre el impacto y utilidad que tiene la aplicación de herramientas tecnológicas en la evaluación de

los estudiantes y como estas entregan los resultados. Además, tendrá conocimiento de la existencia de un buscador desarrollado específicamente para este tópico.

2. ¿Cómo uso el buscador y creo mi evaluación?: Aprenderá a cómo usar el buscador y como desarrollar una actividad de evaluación en una aplicación proveniente de este instrumento.

3. Buscador: Logrará filtrar y usar la información que le brinda al docente para desarrollar sus propias actividades.

4. Mi primera evaluación: Desarrollará un ejercicio que pueda aplicar con sus estudiantes con el fin de evaluar algún proceso.

5. Foro: A partir de las experiencias descritas en este espacio sobre el uso de las herramientas, podrá reconocer una que quiere manejar o mejorar en su práctica para la evaluación.

Certificación digital: Al completar toda la ruta de aprendizaje obtendrá la insignia de creador de evaluaciones interactivas en un nivel Intermedio, evidenciando el know-how en la búsqueda y desarrollo de actividades basadas en diferentes herramientas tecnológicas para evaluar procesos educativos.

Figura 18.

Insignia de la experiencia de aprendizaje



Nota. Imagen tomada de Clipartmax

Tiempo de dedicación: 5 – 6 horas para terminar.

Experiencias de microaprendizaje relacionadas: Retroalimentación interactiva con Edpuzzle

Con la reseña de la experiencia de aprendizaje lista, se expondrán a continuación los descriptores para cada una de las 5 actividades de aprendizaje nombradas anteriormente.

Tabla 13.

Descriptor de la actividad de Herramientas tecnológicas para evaluar #1

Descriptores de la actividad #1 de Herramientas tecnológicas para evaluar	
Actividad	Introducción a la evaluación
Recursos Educativos	Un juego diseñado en una de las aplicaciones de la experiencia.
Aplicaciones	Kahoot, Educaplay o Google Forms.
Instrucciones	1.Leer un texto sobre la evaluación por medio de diferentes herramientas tecnológicas, que podrán ser encontradas en un buscador diseñado especialmente para el curso. 2.Ingresar al juego por medio del enlace ubicado en la parte inferior de la página.
Evidencias de aprendizaje	Participación en el juego.

Nota. Datos de la primera actividad.

Tabla 14.

Descriptor de la actividad de Herramientas tecnológicas para evaluar #2

Descriptores de la actividad #2 de Herramientas tecnológicas para evaluar	
Actividad	¿Cómo uso el buscador y creo mi evaluación?
Recursos Educativos	2 video tutoriales y 2 guías interactivas.
Aplicaciones	Editor de Video: Adobe Premiere Visor de archivos pdf.

	Kahoot y Microsoft forms
Instrucciones	Deberá observar 2 videos; el primero muestra cómo utilizar el buscador y el segundo expone cómo crear una actividad a partir de una de las herramientas que se encuentra en el mismo buscador. Sí el usuario lo ve necesario, puede acceder a las guías para aprender cómo crear dos evaluaciones, una en Kahoot y otra en Microsoft Forms con sus respectivos apartados para acceder a los reportes que entrega cada herramienta.
Evidencias de aprendizaje	Un cuestionario de 3 preguntas sobre el contenido que hace parte de esta sección.

Nota. Datos de la segunda actividad.

Tabla 15.

Descriptor de la actividad de Herramientas tecnológicas para evaluar #3

Descriptores de la actividad #3 de Herramientas tecnológicas para evaluar	
Actividad	Buscador
Recursos Educativos	Buscador
Aplicaciones	HTML 5, Css, JavaScript. Word
Instrucciones	Filtrar en el buscador que tipo de aplicación quieren usar y desplegar la información de las herramientas seleccionando su correspondiente icono.
Evidencias de aprendizaje	Seleccione una o varias herramientas para su posible aplicación y adjunte sus opciones en la asignación correspondiente.

Nota. Datos de la tercera actividad.

Tabla 16.

Descriptor de la actividad de Herramientas tecnológicas para evaluar #4

Descriptores de la actividad #4 de Herramientas tecnológicas para evaluar	
Actividad	Mi primera evaluación
Recursos Educativos	Actividad: Crea una evaluación
Aplicaciones	Buscador

	Enlace de la herramienta.
Instrucciones	Teniendo como base el segundo video de la instrucción n°2 y las guías dispuestas para crear diferentes evaluaciones en otras plataformas, deberá crear su propia actividad. Puede hacerlo con las mismas que ha mostrado la experiencia de aprendizaje o intentarlo con otra.
Evidencias de aprendizaje	Realizar una actividad a través de alguna de las herramientas dispuestas en el buscador para evaluar o reforzar algún tema en específico que pueda aplicar con sus estudiantes.

Nota. Datos de la cuarta actividad.

Tabla 17.

Descriptor de la actividad de Herramientas tecnológicas para evaluar #5

Descriptores de la actividad #5 de Herramientas tecnológicas para evaluar	
Actividad	Foro
Recursos Educativos	Valoración de la experiencia con preguntas.
Aplicaciones	La opción del portal para hacer comentarios y desencadenar conversaciones.
Instrucciones	Dé su opinión sobre la experiencia que tuvo con el buscador y con la herramienta utilizada para realizar la actividad de evaluación.
Evidencias de aprendizaje	Publicar su vivencia en la búsqueda y desarrollo de la actividad como ayuda y motivación para los demás participantes.

Nota. Datos de la quinta actividad.

Teniendo los principios de diseño para el escenario, las estrategias para la ecología y para las lecciones de micro aprendizaje, los descriptores de la experiencia de aprendizaje y de las actividades, se construirá un boceto que indique visualmente como se organizará y presentará la información dentro de la experiencia de aprendizaje. El boceto se representa en la figura 19, ahí se plasma el nombre de la experiencia, una breve descripción del enfoque principal del curso, la trayectoria de aprendizaje, otras experiencias en común, las actividades de aprendizaje con una breve instrucción de lo que se debe realizar y la insignia

que acredita el alcance de la competencia base para el desarrollo de toda la segunda fase del DEBI.

Figura 19.

Boceto de la experiencia de aprendizaje Herramientas tecnológicas para evaluar.

Herramientas tecnológicas para evaluar

La evaluación es un proceso que permite dar juicios a partir de información o de resultados obtenidos y recogidos de algún instrumento de prueba, como un examen, un ejercicio o una actividad con el fin de indagar el nivel que tienen los estudiantes o aprendices en sus habilidades, conocimientos, actitudes y talentos previamente o posterior a una o varias intervenciones educativas. Ahora es posible aplicar la evaluación con instrumentos innovadores, creativos y de interés hasta para los alumnos, por eso es importante que el maestro aprenda a manejar y a conocer varias herramientas tecnológicas que lo hacen a través del juego, aplicaciones para el celular o en páginas web, de esta manera se lleva el proceso de evaluar a un espacio que conocen y frecuentan diariamente.

Con la experiencia de microaprendizaje aprenderás a diseñar de forma autónoma y original instrumentos para evaluar los procesos de aprendizaje y enseñanza por medio de las plataformas dispuestas en un buscador específico dentro de la experiencia de aprendizaje y así crear tu propio contenido para la evaluación.

Competencias Digitales

Análisis de información y evaluación con TIC

Experiencias relacionadas

Retroalimentación interactiva con Edpuzzle

Actividades de Aprendizaje

1. Introducción a la evaluación

Lee y aprende sobre las herramientas tecnológicas para evaluar. Ingresa al juego por medio del enlace ubicado en la parte inferior de la página.

¿Cómo uso el buscador y creo mi evaluación?

Aprende cómo usar el buscador y cómo crear una evaluación.

3. Buscador

Filtra y usa la información para consultar sobre varias aplicaciones, herramientas y páginas.


4. Mi primera evaluación

Aprende a desarrollar una evaluación creativa e innovadora para aplicar con tus estudiantes.

5. Foro

Comparte tu experiencia en la creación y aplicación de la evaluación.

Insignia



Al completar la experiencia de aprendizaje se confiere la insignia de creador de evaluaciones interactivas, la cual evidencia el know-how en la búsqueda y desarrollo de actividades basadas en diferentes herramientas tecnológicas para evaluar procesos educativos.

Nota. La figura muestra un mockup realizado con base en el documento Consideraciones para la construcción de prototipos de experiencias de microaprendizaje de Leal, L. 2021

5.4. Implementación del prototipo de experiencia de aprendizaje

La experiencia de aprendizaje esta alojada en la plataforma *LearnPress* del proyecto de ecología para la formación en competencias digitales docentes de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación de la Universidad Pedagógica

Nacional en <https://reddeaprendizaje.org/experienciasaprendizaje/>. Para comenzar con la implementación del prototipo, el administrador del portal creó un usuario con permisos de diseñador y a partir de esta acción se puede realizar con completa libertad la experiencia de aprendizaje, usando en gran porcentaje el interfaz de *Elementor*.

Con el acceso al sistema de gestión de aprendizaje se procede a crear el curso de “Herramientas tecnológicas para evaluar”, y sus respectivas lecciones, cuestionarios y asignaciones. En la página de presentación de la experiencia de aprendizaje se agrega una introducción que resalta el potencial pedagógico de esta e indica la ruta de aprendizaje de las actividades, agregándole una imagen característica a cada una. Además de utilizar la información del mockup para agregar la descripción de la insignia y de la competencia digital docente que lograrán obtener al finalizar el curso.

La primera actividad se denominada “Introducción a la evaluación” se divide en una lección llamada “Evalúa a través del juego” y en la asignación “Prueba el juego”, aquí el docente probará Kahoot, una de las muchas herramientas que existen para realizar evaluaciones, se dará cuenta del potencial que tienen y estará motivado en continuar con la siguiente actividad, aunque antes de seguir deberá cumplir con la asignación de mostrar la evidencia de su participación en el juego.

Figura 20.

Imagen representativa de la actividad #1



Nota. Imagen modificada.

La segunda actividad “¿Cómo uso el buscador y creo mi evaluación?” utiliza la potencialidad multimodal en las dos secciones: (1) Usar el buscador y (2) Creando una evaluación. La primera lección de esta actividad muestra un video guía para saber cómo interactuar y usar el buscador programado como parte de la experiencia de micro aprendizaje. La segunda lección da unas breves indicaciones sobre el contenido que tiene y su relación con el anterior, muestra un video de cómo se creó la evaluación que jugaron en la actividad #1 y adicionalmente deja una Guía en la cual esta nuevamente el paso a paso de la creación de la evaluación en Kahoot, pero también en Microsoft Forms, con una sección adicional que indica donde encontrar los reportes de la herramienta y los resultados de los estudiantes. Por último, se hace un corto cuestionario de tres preguntas sobre lo visto en esta actividad.

Figura 21.

Imagen representativa de la actividad #2



Nota. Imagen modificada.

La tercera actividad se llama “Buscador”, contiene la lección “Nuestro buscador” que da las instrucciones a seguir para abrir el buscador resultante del aprovechamiento de la potencialidad de aprendizaje ubicuo, y la segunda sección es una asignación denominada “Herramientas” con las evidencias de la elección de categoría, del despliegue del modal de

la herramienta seleccionada y de la página web donde podrán crear la evaluación de la selección tomada.

Figura 22.

Imagen representativa de la actividad #3



Nota. Imagen modificada.

La cuarta actividad consiste en llevar a cabo lo aprendido en las lecciones anteriores para crear “Mi primera evaluación”, se dan los pasos a seguir y finalmente deben subir el enlace de la evaluación creada y otras evidencias como imágenes. Aquí tienen la libertad de escoger cualquiera de las herramientas que estas dispuestas en el buscador y de interactuar con ellas para crear sus propias evaluaciones, que deben evidenciar en la experiencia de micro aprendizaje.

Figura 23.

Imagen representativa de la actividad #4



Nota. Imagen modificada.

La última actividad es un foro donde los docentes dan su opinión del proceso que llevaron a cabo para crear su propia evaluación, pasando por el buscador, la página web, los

temas seleccionados, entre otros. En su publicación deben responder a 5 preguntas que también serán de ayuda para los demás maestros que lean sus comentarios, siendo una actividad potencializada con la potencialidad colaborativa.

Figura 24.

Imagen representativa de la actividad #5



Nota. Imagen modificada.

Con la experiencia de aprendizaje completa en la plataforma, cualquier maestro podrá acceder al curso de forma gratuita en el siguiente enlace

<https://reddeaprendizaje.org/experienciasaprendizaje/cursos/herramientas-tecnologicas-para-evaluar/>, y así adquirir el know-how en la búsqueda y desarrollo de actividades

basadas en diferentes herramientas tecnológicas para evaluar procesos educativos, fortaleciendo su competencia digital de análisis de información y evaluación con TIC.

5.5. Evaluación del prototipo

La construcción del prototipo aprovecha los elementos de descripción de la experiencia de aprendizaje y de las actividades para hacer el proceso de implementación más eficaz, sin embargo, considero que a los descriptores deben añadirse otros atributos que fueron insertados en la plataforma y los cuales requirieron tiempo adicional al utilizado para completar la información solicitada en las tablas 12 y 13. Así como los descriptores de la experiencia de aprendizaje tienen un campo para ubicar la insignia de certificación, creo que es necesario que cada uno de los descriptores de las actividades tengan un espacio para

colocar su imagen o icono representativo, además de seleccionar la imagen principal de todo el curso, con el fin de que la implementación conste de sólo organizar la información y de no entrar nuevamente a un proceso de búsqueda y rediseño de recursos. Continuando con las actividades, de estas se hace una breve descripción, lo cual deja de último otros aspectos muy importantes que son desarrollados en la ejecución final de toda la experiencia de aprendizaje, por lo que también sería interesante que las actividades tuvieran su propio boceto, con el fin de saber qué tipo (lecciones, cuestionarios, asignaciones) y cuantos de estos se usarán en cada espacio de micro aprendizaje, que títulos se les asignarán y la dinámica que se llevará a cabo para la presentación y conexión con el resto de las actividades, ya que toda esta parte se pone en consideración cuando se pasa a la implementación, en vez de planearlo en paralelo con el planteamiento inicial de los descriptores de las actividades.

6. Conclusiones

Al principio el DEBI puede ser visto como un método denso, con tres fases que requieren de mucha dedicación, tiempo y que internamente contienen otros pasos a seguir y completar para lograr abarcar cada una de ellas, pero resulta ser muy enriquecedor al final de cada etapa. En la fase de análisis y exploración se dan las pautas primordiales para empezar a comprender el problema y lograr tener toda la información necesaria que permita el correcto desarrollo de las demás fases, por lo que es muy importante dedicar el tiempo necesario a la búsqueda y entendimiento de toda la literatura que abarca el problema, porque si se tiene claro todo lo que encierra, se tendrán todos los recursos necesarios para continuar con la siguiente, sin tener que retroceder o retomar alguna sección mientras se esté en otra fase diferente. Con lo obtenido en la primera fase se tenía todo lo necesario para realizar el mockup o el boceto que hace parte de la segunda, agilizando los procesos y verificando el correcto desarrollo de la investigación con los resultados obtenidos a medida que se avanza sobre el DEBI, una de las razones que me llevan a pensar en lo importante que fue conocer este enfoque metodológico para buscar soluciones a los problemas que pueda identificar en mi futuro trabajo como docente, usando un método creado especialmente para manejar situaciones del ambiente educativo y del cual se obtienen resultados efectivos y progresivos.

El problema de la formación en competencias digitales docentes es un tema muy importante para todos los profesionales de la educación, y a consecuencia de la emergencia sanitaria se aceleró la necesidad de los maestros e instituciones de alcanzar en gran parte los estándares de formación en competencias digitales, razón por la cual, es

relevante destacar el valor que tiene la creación de proyectos enfocados a solucionar o a aportar en la formación de los docentes, no sólo teniendo en cuenta la competencia digital que requieren, si no pensando en el maestro que toma el rol de usuario, pensando en su disponibilidad, los recursos que puede necesitar, una eficiente ruta de aprendizaje, entre otros aspectos que son considerados para que puede aplicarse de la mejor manera el producto final.

Asimismo, resaltar el impacto que posee tanto el diseñador del curso, siendo mi caso en la elaboración del contenido, las actividades, guías, videos, el buscador, como el usuario del curso, refiriéndome a docentes de diferentes niveles educativos o en formación, en relación a sus habilidades y capacidades como profesionales de la educación obtenidas con la experiencia de aprendizaje, logrando en ciertos casos que los papeles se inviertan y quienes ayudaron a formar una competencia terminen formándose en otra diferente, propiciando un estado cíclico en la que todos los maestros siguen aprendiendo y enseñando dentro de la misma comunidad, solidarizándonos con los docentes que desconocen las competencias digitales, pero que en su ejercicio laboral han necesitado de estas para mejorar sus intervenciones y de igual forma aportar para que los estudiantes también puedan adquirir habilidades para el correcto uso y manejo de las TIC.

Los descriptores fueron de gran ayuda para hacer la estructura base del mockup de una manera más organizada y específica, a pesar de que no estuvieran considerados dentro de la segunda fase, como uno de los pasos internos de la misma, resultaron ser un recurso esencial para complementar la selección del marco conceptual de las ecologías de

aprendizaje como solución o idea para tratar el problema actual en torno a la ausencia o carencia de formación en competencias digitales docentes.

Este informe aborda uno de los desafíos más importantes para el educador del siglo XXI, a tal punto que los otros desafíos: desarrollos en tecnología educativa, alfabetización en programación, rediseño de los espacios de aprendizaje, entre otros, dependen o se desprenden del logro en la formación en una o varias de las competencias digitales docentes. La identificación de una necesidad o debilidad a nivel personal como profesional en el ámbito educativo y la búsqueda de su solución son características fundamentales que todo maestro debe adquirir, por lo tanto, quienes toman la decisión de fortalecer sus conocimientos y renovar sus intervenciones educativas con su participación en la plataforma pueden ser categorizados o convertirse en docentes emprendedores, profesionales en la educación que continuamente se actualizan, renuevan su pasión, comparten sus mejores prácticas, entre otras cualidades más que mejoran y emprenden el quehacer pedagógico. Con lo mencionado anteriormente empezáramos a hablar también de un profesor híbrido, por ejemplo: respecto a la experiencia de aprendizaje que desarrolle, el maestro podría enfocarse en usar diferentes herramientas tecnológicas para evaluar, pero igualmente mantiene un formato tradicional en sus intervenciones o en los mismos elementos evaluación, de esta manera turna sus actividades y hace más dinámica sus clases.

Dentro del curso podría considerarse la posibilidad de insertar una nueva categoría en las herramientas tecnológicas para la evaluación o seguimiento de actividades a través de archivos compartidos, es decir, que el maestro pueda acceder a las

tareas y trabajos que el alumno ha creado para su posterior calificación a través de un servicio de alojamiento de documentos en la nube de forma segura con Google drive u OneDrive (correos institucionales)

Como proyección de la experiencia de aprendizaje y en general de la plataforma, podría postularse el proyecto ante el Ministerio de Educación en una de las convocatorias o concursos que emitan abiertamente para realizar capacitaciones docentes. Actualmente los contratos son otorgados a empresas o a universidades con otros enfoques, por lo que la Universidad Pedagógica Nacional, educadora de educadores, tiene todo el potencial y los recursos humanos y materiales para ser la más indicada en los convenios con el Ministerio.

7. Referencias bibliográficas

- Angeli, C., Valanides, N. y Christodoulou, A. (2017). Theoretical considerations of Technological Pedagogical Content Knowledge. En M. Herring, M. J. Koehler y P. Mishra(eds.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (tpack) for Educators* (pp. 11-32). Nueva York: Routledge
- Alexander, B., Ashford-Rowe, K., Barajas-Murph, N., Dobbin, G., Knott, J., McCormack, M., ... & Weber, N. (2019). *Horizon report 2019 higher education edition* (pp. 3-41). EDU19.
- Batista, E. (2020, 7 abril). Lo que trae el Reporte Horizon 2020 – Enrique Batista: abril/20. El Observatorio de la Universidad Colombiana.
<https://www.universidad.edu.co/lo-que-trae-el-reporte-horizon-2020-enrique-batista-abril-20/>
- Becker, S. A., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C. G., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC horizon report: 2017 higher education edition* (pp. 1-60). The New Media Consortium.
- Brown, M., McCormack, M., Reeves, J., Brook, D. C., Grajek, S., Alexander, B., ... & Weber, N. (2020). *2020 Educause Horizon Report Teaching and Learning Edition* (pp. 2-58). EDUCAUSE.
- Burbules, N. (2009). Meanings of “ubiquitous learning”. En B. Cope y M. Kalantzis (eds.), *Ubiquitous learning* (pp. 15-20). Urbana (Champaign): University of Illinois Press.
- Burbules, N. (2012). *Ubiquitous Learning and the Future of Teaching*. Encuentros, 3-14.
- Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente - Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2013). Ministerio de Educación Nacional.
https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-339097.html?_noredirect=1
- De Benito Crosetti, B., & Ibáñez, J. M. S. (2016). La investigación basada en diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*.
- European Commission. (2017, Marzo). *European Framework for the Digital Competence of Educators DigCompEdu*. Luxembourg: JCR Science for Policy Report. Retrieved from DogCompEdu: <https://bit.ly/2micSIG>

- INTEF. (2017, 15 diciembre). Informe Horizon 2017 Primaria y Secundaria. Tecnologías 1 a 5 años. <https://intef.es/Noticias/informe-horizon-2017-primaria-y-secundaria-tecnologias-1-a-5-anos/>
- INTEF. (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente. Madrid: Gobierno de España. Ministerio de educación, cultura y deporte.
- ISTE. (2017). ISTE Standards for educators. Retrieved from <https://goo.gl/ykFwUY>
- Kalantzis, M. y Cope, B. (2015). Learning and new media. En D. Scott y E. Hargreaves (eds.), *The Sage handbook of learning* (pp. 373-387). Londres: sage Publications. doi:<http://dx.doi.org/10.4135/9781473915213>
- Leal, L (2017). Potencialidades de las ecologías de aprendizaje para la formación inicial de profesores en integración de tecnologías en la educación. Presentada en el III Congreso Internacional de Educación Mediática y Competencia Digital en la Universidad de Valladolid (Segovia, Junio 15 al 17 de 2017).
- Leal y Rojas (2018). Ecología para la formación inicial de profesores a partir de los affordance de las TIC. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología -Tecné, Episteme y Didaxis*, (44), 15-31. ISSN: 0121-3814 <https://doi.org/10.17227/ted.num44-8986>
- Leal, L. (2020, junio). Tendencias de aprendizaje, desarrollos de tecnología educativa y desafíos de la integración de tecnología en la Educación Primaria y Secundaria (2017-2021). Trabajo presentado en Taller Específico I.
- Leal, L. (2020, junio). Revisión de los estándares para la formación en competencias digitales docentes. Trabajo presentado en Taller Específico I.
- Leal, L., (2021). Introducción al Diseño Educativo basado en Investigación. [videos] Available at: <<http://cidetmoodle.pedagogica.edu.co/mod/page/view.php?id=96766>> [Accessed 20 January 2021].
- Leal, L. (2021, abril). Consideraciones para la construcción de prototipos de experiencias de microaprendizaje. Trabajo presentado en Taller Específico I.
- Leal, L. (2021, abril). Definición de los principios y estrategias de diseño. Trabajo presentado en Taller Específico I.
- Ley 1014 de 2006. Por la cual se fomenta la cultura del emprendimiento. 26 de enero de 2006.

- Luma Institute. (2014). A Taxonomy of Innovation. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2014/01/a-taxonomy-of-innovation>
- Marco común de competencia digital | AprendeINTEF. (2017). AprendeINTEF. <http://aprende.intef.es/mccdd>
- Marco de Competencias de los Docentes en materia de TIC. (2021, 28 abril). UNESCO. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/marco-competencias-docentes>
- Marco europeo para la competencia digital de los educadores. DigCompEdu. (2021, 28 abril). Ministerio de Educación y Formación Profesional del Gobierno de España <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/marco-europeo-para-la-competencia-digital-de-los-educadores-digcompedu/competencia-digital/24685>
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2014). Educational design research. In Handbook of research on educational communications and technology (pp. 131-140). Springer, New York, NY.
- Sanabria, L., Vargas, O. y Leal, L. (2014). metacognitive and investigative skill development in pre-service teachers through the use of digital technologies-contributions to teaching excellence. *Revista Colombiana de Educación*, 67, 147-170.
- Smith, A., McCarthy, S. y Magnifico, A. (2017). Recursive feedback. Evaluative dimensions of e-Learning. En B. Cope y M. Kalantzis (eds.), *e-Learning ecologies: Principles for new learning and assessment* (pp. 118-142). Nueva York: Routledge.
- Stahl, G. (2014). The constitution of group cognition. En L. Shapiro (ed.), *Handbook of embodied cognition*. Nueva York: Routledge.
- Stahl, G., Koschmann, T. y Suthers, D. (2015). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. En R. K. Sawyer (ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.