



Estrategia de formación docente para fortalecer competencias digitales mediante un Ambiente Virtual de Aprendizaje

Teacher training strategy to enhance digital competencies through a virtual learning environment

Mtro. Magdaleno Avilés-López

Universidad Autónoma de Baja California. México.
maleno@uabc.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0380-4528>

Dra. María del Rocío Domínguez-Gaona

Universidad Autónoma de Baja California. México.
rocio_dominguez@uabc.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-9919-7194>

Recepción: 18/07/2023 Revisión: 19/07/2023
Aceptación: 13/09/2023 Publicación: 04/10/2023

Resumen

A raíz de la pandemia por COVID-19 la mayoría de las instituciones educativas a nivel mundial tuvieron que migrar de un sistema de educación en modalidad presencial a un sistema en modalidad en línea para continuar con los procesos de enseñanza-aprendizaje de sus alumnos. Sin embargo, pocas universidades estaban preparadas para esta transición. La Facultad de Idiomas de la Universidad Autónoma de Baja California, México, no fue la excepción. Esta facultad tuvo muchas dificultades durante esta transición porque sus docentes no contaban con las competencias digitales mínimas necesarias para dictar clases en modalidad en línea. En este trabajo se desarrolló una estrategia de formación docente basada en el modelo educativo propuesto por la Secretaría de Educación Pública para mejorar la competencia digital de los docentes con el fin de que utilicen Ambientes Virtuales de Aprendizaje de manera eficiente en el ámbito universitario de la Facultad de Idiomas (FI) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Para hacer esto se identificaron las competencias digitales de los docentes de esta facultad. Posteriormente, se crearon e implementaron cursos de formación docente utilizando un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) que atendieron las necesidades de formación identificadas en el instrumento de evaluación.

Palabras clave: Formación docente; Competencias digitales; Educación en línea; Ambiente virtual de aprendizaje.

Abstract

As a result of the COVID-19 pandemic, the majority of educational institutions worldwide had to transition from a traditional in-person education system to an online modality in order to continue the teaching and learning processes for their students. However, few universities were prepared for this transition. The Faculty of Languages at the Autonomous University of Baja California, Mexico, was no exception. This faculty faced many difficulties during this transition because its teachers lacked the minimum digital competencies required to deliver classes in an online format. In this study, a teacher training strategy was developed based on the educational model proposed by the Ministry of Public Education to enhance the digital competence of the teachers, enabling them to efficiently use Virtual Learning Environments in the university context of the Faculty of Languages (FI) at the Autonomous University of Baja California (UABC). To accomplish this, the digital competencies of the teachers in this faculty were identified. Subsequently, teacher training



courses were created and implemented using a Virtual Learning Environment (VLE) that addressed the training needs identified in the assessment instrument.

Keywords: Teacher training; Digital competencies; Online education; Virtual learning environment.

1. Introducción

La sociedad actual se está viendo rodeada por grandes avances en las ciencias, en la información, en la tecnología y la comunicación los cuales se están mezclando dentro de los diversos campos donde se desarrollan las actividades productivas. Particularmente, en campo de la educación, estos avances sociales y tecnológicos crean nuevos desafíos que requieren soluciones novedosas que permitan que el proceso de enseñanza-aprendizaje se dé de la mejor manera posible y que permita que las personas sean formadas para que tengan las capacidades y competencias necesarias para la vida en sociedad. Esta formación debe ir más allá de sólo impartir conocimientos.

La educación debería tratar de compensar desigualdades entre las personas, así mismo debería cultivar el pensamiento crítico, la imaginación, la creatividad y la capacidad de procesamiento y estructuración de la información de tal forma que el educando sea competente, es decir, que tenga el conocimiento, que sea competente en la aplicación del conocimiento y que lo integre en su identidad, lo que le posibilitará un desarrollo tanto personal como profesional.

En particular, una de las competencias más valoradas hoy en día son las Competencias Digitales (CD). Las CD suponen un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y estrategias que se apoyan en el uso de computadoras o equipos digitales para gestionar, presentar, intercambiar y comunicar información en forma presencial o a través de internet (Comisión Europea, 2010; Rodríguez-García et al., 2017). En la actualidad, la mayoría de las actividades involucran el uso de herramientas ofimáticas y de dispositivos tecnológicos por lo que ha surgido la necesidad de un uso crítico y seguro de estos.

Según Bosco y Rodríguez (2012) en la educación superior, existe la oportunidad de modificar los métodos tradicionales de formación que han prevalecido hasta el momento, y uno de los ejemplos de los métodos novedosos de educación es la educación en línea mediante el uso de Ambientes Virtuales de Aprendizaje.

1.1 Problema

Las medidas de salud implementadas en respuesta a la crisis sanitaria provocada por COVID-19, provocaron un cambio en la manera en que se imparte la enseñanza en las diversas etapas educativas. Las instituciones educativas y los docentes recibieron orientación y tutoriales para comenzar a utilizar todas las herramientas de enseñanza en línea a través de plataformas como: Blackboard Collaborate, Google Meet, Zoom, o Microsoft Teams. Posteriormente, estas recomendaciones se convirtieron en directrices y exigencias, teniendo que cambiar programas y adaptar materiales, siendo todavía una incógnita lo que pasaría con las evaluaciones ordinarias y extraordinarias (Torrecillas, 2020).

La emergencia provocada por la pandemia llegó a revolucionar y reformular la educación para todos los involucrados, especialmente para los docentes. La necesidad de mantener el distanciamiento social durante la crisis sanitaria ha llevado a las personas a ajustarse a la educación en línea como medio para continuar con los procesos educativos. Es por este motivo que es de suma importancia que los docentes



tengan competencias digitales y que puedan manejar recursos de utilidad en sus clases y de provecho para los estudiantes (Martínez-Garcés, 2020).

En este particular, la Facultad de Idiomas (FI) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) continuó con clases en modalidad en línea para no retrasar a los alumnos en su proceso de formación durante la pandemia por COVID-19. Sin embargo, aunque en general la facultad cuenta con la infraestructura necesaria, se ha observado que los reportes de la evaluación de los docentes de la FI de la UABC evidencian que la mayoría no cumple con los requerimientos solicitados por la institución para poder impartir clases en modalidad virtual. Los resultados de la evaluación de los docentes también parecen coincidir con las calificaciones deficientes que han obtenido los cursos que imparten en la modalidad virtual.

El estudio de Díaz y Serra (2020) argumenta que existen diversas razones por las cuales los docentes pueden carecer de competencia. Estas razones son: 1) debido a que los docentes no poseen habilidades informáticas básicas, 2) porque, aunque tienen conocimientos informáticos, carecen de competencias para utilizar herramientas o software en la creación de contenidos y la seguridad de datos y dispositivos, 3) por la incapacidad de resolver problemas técnicos, y finalmente, 4) a causa de su resistencia a aplicar dicho conocimiento.

1.2 Justificación

Esta transición ha expuesto que los docentes carecen de competencias digitales para dictar clases en modalidad en línea y por lo tanto la necesidad de una estrategia de formación docente para solventar esta situación. En caso de que persista esta problemática; que los docentes de la Facultad de Idiomas de la UABC continúen sin tener competencias digitales, el nivel educativo de la universidad disminuirá. Esto podría hacer que la universidad no resulte atractiva en comparación con los nuevos entornos educativos para los estudiantes, lo que a su vez podría llevar a que los alumnos se sientan insatisfechos o decidan no continuar con las materias debido a la falta de esta modalidad. Adicionalmente, la persistencia del problema conlleva a que la universidad no cumpla con las metas propuestas en el plan de desarrollo institucional (PDI) de la UABC 2019-2023 (UABC, 2019) y no alcance la visión 2030. Por tal razón, es importante que la Facultad de Idiomas de la UABC cuente con docentes con competencias digitales para ofertar clases en modalidad virtual tanto para cubrir la necesidad causada por la pandemia por COVID-19 y como para atender la demanda de la sociedad que pide una transformación digital en las universidades.

En este contexto, es importante destacar que la transición apresurada y forzada que están experimentando los docentes de la FI de la UABC se asemeja a la que enfrentan los docentes y las instituciones de educación superior a nivel global. La razón subyacente de esta transición, tanto en la FI como en todo el mundo, es la pandemia de COVID-19.

Este trabajo aborda el tema de la experiencia docente durante el proceso de transición de modalidad presencial a la modalidad en línea haciendo énfasis en cómo se han visto afectadas las clases. También se analizan las áreas de oportunidad que se han hecho evidentes durante esta transición y así como las recomendaciones a las que han llegado diferentes autores para dictar las clases de la mejor manera posible. Se explica la diferencia del concepto de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) del concepto de Tecnología Educativa (TE) y se muestran las TE más utilizadas durante la pandemia.

Para ello el objetivo general es desarrollar una estrategia de formación docente basada en el modelo Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), para mejorar la competencia digital de los docentes con el fin



de que utilicen Ambientes Virtuales de Aprendizaje de manera eficiente en el ámbito universitario de la Facultad de Idiomas de la Universidad Autónoma de Baja California.

Además se pretende identificar las competencias digitales de los docentes mediante una evaluación de competencias provista por CONOCER – Secretaria de Educación Pública (SEP), diseñar los cursos de formación docente en acuerdo con el estándar de competencia EC0366 de CONOCER – SEP para el desarrollo de cursos de formación en línea, implementar los cursos formación docente utilizando la plataforma Moodle y realizar una evaluación preliminar de la implementación de la estrategia de formación docente.

1.3 Hipótesis

El diseño de una estrategia de formación docente implica elegir un conjunto de acciones que favorezcan la capacitación de los docentes para que éstos sean competentes digitalmente.

Ser competente digitalmente quiere decir que la persona domina tres puntos críticos: saber; saber hacer y saber ser con el conocimiento.

Para fines de este proyecto se considerará que el docente es competente cuando cumple con las competencias específicas que se listan en la Tabla 1.

Tabla 1: Competencias digitales que debe tener el docente de la F.I. de la UABC

Información	Navegar, buscar y filtrar de información. Evaluar calidad de la información. Almacenar y recuperar información digital.
Comunicación	Interactuar con personas a través de las TIC. Intercambiar información con personas. Colaborar con otros usando canales digitales.
Creación de contenido	Desarrollar contenidos. Integrar y reelaborar contenidos. Licencias y derechos de autor.
Seguridad	Proteger dispositivos. Cuidar datos personales. Cuidar la salud. Cuidar el medio ambiente.
Resolución de problemas	Identificar necesidades y dar soluciones.

Fuente: Generación propia basado en (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, [UNESCO], 1999).

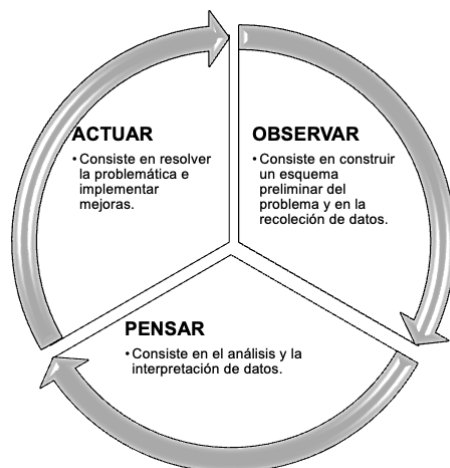
Basándonos en lo expuesto anteriormente, se plantea la siguiente premisa general para este trabajo: Después de diseñar e implementar la estrategia de formación docente, se anticipa que esta tendrá un efecto positivo en la competencia digital de los profesores, lo que les permitirá ofrecer una enseñanza de mayor calidad en un Entorno Virtual de Aprendizaje.

2. Metodología

El presente trabajo se realizará con una metodología tipo mixta con un diseño de investigación-acción. De acuerdo con (Hernández et al., 2014) el objetivo de la investigación-acción es entender y solucionar problemas específicos de un grupo o sociedad y propiciando el cambio social. Consta de tres fases principales las cuales se definen en la Figura 1.

Figura 1: Fases de la Investigación-acción





Fuente: Generación propia a partir de Hernández et al., (2014)

Estas etapas se dan de manera cíclica hasta que el problema es resuelto. De acuerdo con Hernández et al., 2014, el ciclo de investigación-acción se describe como se muestra en la Figura 2.

Figura 2: Descripción del ciclo de investigación-acción



Fuente: Generación propia a partir de Hernández et al., (2014)

Según Piñero y Colmenares (2008), desde su concepción, esta metodología ha servido como un punto de referencia para analizar la realidad social. En el ámbito educativo y docente, se presenta como una herramienta epistemológica ideal para transformar la educación y, evidentemente, para la investigación.

Por otro lado, Bausela (2004) argumenta que esta metodología permite entender la enseñanza como un proceso de búsqueda constante y la docencia como un elemento fundamental en la creación de actividades educativas. Lo que destaca el autor en esta metodología es su capacidad para motivar a los profesionales a mejorar su práctica docente a través de la planificación y la reflexión.

En este trabajo, el ciclo de investigación se llevó a cabo mediante la implementación de los objetivos según se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2: Objetivo general y específicos

Objetivo general
Desarrollar una estrategia de formación docente basada en el modelo CONOCER para mejorar la competencia digital de los docentes con el fin de que utilicen Ambientes Virtuales de Aprendizaje de manera eficiente en el ámbito universitario de la Facultad de Idiomas de la Universidad Autónoma de Baja California.
Objetivos específicos
Identificar las competencias digitales de los docentes mediante una evaluación de competencias provista por CONOCER – SEP
Diseñar los cursos de formación docente en acuerdo con el estándar de competencia EC0366 de CONOCER – SEP para el desarrollo de cursos de formación en línea.
Implementar los cursos formación docente utilizando la plataforma Moodle.
Realizar una evaluación preliminar de la implementación de la estrategia de formación docente.

2.1 Población y muestra

En la elección de la muestra en este trabajo, se aplicó el método de muestreo no probabilístico, que se fundamenta en los criterios de selección definidos por el investigador (Otzen y Manterola, 2017; Vázquez, 2017). Esto significa que la selección de los participantes no se efectuó de manera aleatoria, sino siguiendo los parámetros establecidos por el investigador para identificar a los elementos que integraron la muestra.

El criterio de selección se basó en quien forma parte de la población de docente de la FI de la UABC y abarca a los 44 docentes que la conforman.

2.2 Variables



Las variables consideradas en este estudio se dividen de la siguiente manera: 1. Estrategia de formación docente para el fomento de la competencia digital, con el objetivo de mejorar la utilización de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA). Este aspecto se centra en el desarrollo de las habilidades y destrezas necesarias para aplicar la teoría en la enseñanza. 2. Competencia digital de los docentes pertenecientes a la FI de la UABC. Esto abarca la capacidad de los docentes para llevar a cabo en la práctica lo que han aprendido en sus clases

Los materiales requeridos para realizar esta investigación son: computadora y un servidor para la instalación de la plataforma Moodle.

A continuación, se explican cómo se cumplirán los objetivos específicos de este estudio bajo el enfoque cíclico de la investigación acción.

2.3 Identificar las competencias digitales de los docentes mediante una evaluación de competencias

Para identificar las competencias digitales de los docentes de la FI de la UABC, primero se eligieron las competencias más relevantes y que están alineadas con la visión de la UABC para 2025. El Plan de Desarrollo Institucional (PDI) de la UABC (2019), en el cual se explica sobre: la postura de la universidad, la cultura digital de esta casa de estudio, de la participación del docente y de las políticas, estrategias y acciones para alcanzar la visión 2025. Por lo tanto, del listado de competencias digitales propuesto por la UNESCO (1999) y la SEP (2016) y explicado por los estudios de Díaz y Serra, 2020; García et al., 2016 (Tabla 2), se eligió evaluar las siguientes áreas de competencias digitales y de competencias específicas ya que estas son las competencias mínimas que deberían tener los docentes de la FI de la UABC para cumplir con la visión 2025 de esta casa de estudios (Tabla 3).

Tabla 3: Áreas de competencia digital y competencias específicas a evaluar

Información.	Navegar, buscar y filtrar información. Evaluar la calidad de la información. Almacenar y recuperar información digital.
Comunicación.	Interactuar con personas a través de las TIC. Intercambiar información con personas. Colaborar con otros usando canales digitales.
Creación de contenido.	Desarrollar contenidos. Integrar y reelaborar contenidos. Licencias y derechos de autor.
Seguridad.	Proteger dispositivos. Cuidar datos personales. Cuidar la salud. Cuidar el medio ambiente.
Resolución de problemas.	Identificar necesidades y dar soluciones.

Para evaluar la competencia digital de los docentes de la FI, se administró una evaluación diagnóstica diseñada con el propósito de medir sus competencias en este ámbito. La elaboración de este examen se basó en los estándares de competencia establecidos por CONOCER y la SEP, ya que estas instituciones regulan y certifican dichos estándares en México. Para cada subárea específica, se formularon de dos a tres preguntas de opción múltiple con el objetivo de evaluar la competencia particular en esa área. En términos generales, cada pregunta presentaba entre tres y cuatro opciones de respuesta, con solo una de ellas siendo correcta. Sin embargo, en el caso de la evaluación de conceptos, se utilizaron preguntas con solo dos opciones, siguiendo la recomendación de Salazar et al (2015).

Cada pregunta fue valorada con un puntaje máximo de 1 y mínimo de 0. El criterio para calificar dicho examen fue: uno (1) cuando la respuesta esté totalmente correcta, y cero (0) cuando la respuesta sea parcialmente correcta o totalmente incorrecta. El examen

tiene un total de 30 preguntas; en caso de que un participante tenga las 30 preguntas correctas tendrá una calificación de 100%. Para que un docente sea considerado competente, este deberá tener un puntaje superior al 96% CONOCER y el Sistema Nacional de Competencias (SNC).

Es importante señalar que cada pregunta del examen tiene como objetivo evaluar una competencia específica y busca determinar si el participante posee conocimientos, habilidades prácticas y una comprensión profunda del conocimiento. Las preguntas del instrumento de evaluación son directas y se basan en la teoría fundamental del uso de Internet en la actualidad. Por ejemplo, se indaga sobre herramientas de búsqueda, siendo el motor de búsqueda de Google uno de los más utilizados en la actualidad. También se exploran las herramientas de productividad más comunes, así como aplicaciones para compartir información, como Facebook y Google Drive, entre otras.

Además de las preguntas relacionadas con las competencias, se incluyó en el examen diagnóstico una pregunta para evaluar la percepción personal de las competencias laborales y una pregunta demográfica destinada a conocer el nivel de educación de los participantes.

La fiabilidad se define como el grado de precisión con el que el instrumento mide. Esto se puede evaluar mediante diversos métodos estadísticos, como el coeficiente Alfa de Cronbach (Arribas, 2004). En este estudio, se evaluó la validez del diseño de la evaluación y la fiabilidad utilizando el Coeficiente de Alfa de Cronbach, ya que es la herramienta más apropiada para determinar la confiabilidad y fue específicamente adaptada para evaluar a los docentes de la Facultad de Ingeniería (FI) de la UABC. Es importante destacar que este instrumento podría ser aplicado por otras facultades o universidades interesadas en evaluar las competencias digitales de sus docentes.

Para validar este examen, se solicitó la revisión del instrumento a cinco expertos en educación. Estos expertos evaluaron si cada pregunta de la evaluación estaba diseñada para recopilar información específica de cada participante y para medir el conocimiento que el investigador deseaba evaluar. Se utilizó una escala de puntuación del 1 al 5, donde 1 indicaba que el experto consideraba que la pregunta no era pertinente y 5 indicaba que la pregunta era altamente pertinente.

Para evaluar la fiabilidad del instrumento se utilizó el coeficiente de Alfa de Cronbach, el cual es un índice que mide la confiabilidad del tipo consistencia interna de una escala. En otras palabras, este índice evalúa que tan correlacionados están los ítems de un instrumento. El Alfa de Cronbach es el promedio de las correlaciones entre los ítems que hacen parte de un instrumento (Molina et al., 2013).

El Alfa de Cronbach se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$a = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right)$$

donde k es el número de preguntas del instrumento, S es la desviación estándar de los valores de las respuestas que son obtenidas de cada una de las preguntas, por lo tanto, $\sum_{i=1}^k S_i^2$ es la sumatoria de las desviaciones estándar elevadas al cuadrado y S_t es el resultado de la suma de las desviaciones estándar.

El cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach produce resultados en un rango de 0 a 1. Se considera que el instrumento carece de confiabilidad si el valor de Alfa de Cronbach es inferior a 0.7 (Molina et al., 2013). Sin embargo, el valor mínimo aceptable varía según el propósito del instrumento. En el caso específico del instrumento de evaluación

desarrollado en este trabajo, se ha establecido un valor mínimo de Alfa de Cronbach de 0.75. Es relevante destacar que se presume que dicho instrumento es válido y confiable debido a su fundamentación en los estándares de competencia publicados por la SEP (2016) y su adhesión a las regulaciones de su entidad certificadora, CONOCER.

En este contexto, es importante resaltar que CONOCER tiene como misión la certificación de profesionales en competencias laborales. Específicamente, esta entidad brinda a los docentes la oportunidad de obtener certificaciones en diversas competencias digitales, tales como el dominio de herramientas ofimáticas (Word, Excel, PowerPoint), la capacidad de diseñar y llevar a cabo cursos en modalidad presencial, la habilidad para crear contenido y ofrecer clases en línea, entre otras certificaciones disponibles.

2.4 Diseñar los cursos de formación docente de acuerdo con el estándar de competencia EC0366 de CONOCER – SEP para el desarrollo de cursos de formación en línea

Este objetivo corresponde con la segunda etapa de la investigación-acción. (formulación de un plan). Durante esta etapa se realizó el diseño de los cursos cumpliendo los lineamientos de la SEP y los estándares de competencia estipulados por CONOCER con sus certificaciones EC0366 “Desarrollo de cursos de formación en línea”, EC0121.01 “Elaboración de proyectos de aprendizaje integrando el uso de las tecnologías de la información y la comunicación” y NUGCH003.01 “Diseño de cursos de capacitación para ser impartidos mediante internet”. Los cuales piden que cada curso debe contener la siguiente información: Datos generales, propósito del curso, descripción general, fecha de aprobación y de publicación, participantes en la creación del curso, aspectos relevantes de la evaluación, duración estimada de la evaluación y criterios de evaluación.

Se decidió aplicar estos lineamientos, ya que al estar estandarizados y certificados por parte del Gobierno Mexicano, es una base estable para obtener competencias que cubran las necesidades laborales específicas para impartir conocimientos, con la finalidad obtener las destrezas y habilidades digitales docentes que en un futuro promuevan en los estudiantes el autoaprendizaje.

Aunado a lo anterior, también se utilizaron los criterios del Centro de Investigación para el Aprendizaje Digital (CIAD) y el reglamento universitario.

Dentro de la UABC existe el CIAD quien es el encargado de coordinar todos los trabajos para la implementación e impartición de los cursos en modalidad semipresencial y a distancia.

Su objetivo central de trabajo y aplicación es crear y trabajar con estrategias institucionales para la adecuación correcta de las tecnologías de la información y comunicación de nuestra institución y con ello enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de todos los programas académicos dentro de la universidad, también se responsabiliza de planear, definir, operar y evaluar cada uno de los proyectos que impliquen innovación conforme a las directrices que estipule el modelo educativo interno.

Uno de los elementos centrales para la impartición de los cursos semipresenciales y a distancia, es la construcción de un diseño instruccional el cual consta de características fundamentales de diseño que se tienen que implementar las unidades de aprendizaje para poder llevarse en modalidad a distancia, y dentro de este diseño se tiene que incluir cada una de las instrucciones a seguir, cuáles serán las estrategias de aprendizaje, con qué recursos didácticos se contarán, cuáles serán los materiales de apoyo, como se realizará la evaluación, que implicaciones tendrá la tecnología en la impartición con la clase, como se realizará la comunicación y el seguimientos, y todo lo que corresponda



para la adecuación de las unidades de aprendizaje de cada uno de los programas académicos que contengan a implementar.

Dicho lo anterior, la estrategia de aprendizaje desarrollada en este trabajo toma el modelo del diseño instruccional del CIAD para la construcción de los cursos en apoyo con el estándar de competencias de CONOCER. Los contenidos de los cursos se desarrollaron de acuerdo en primera instancia a la identificación de las competencias digitales de los docentes, de acuerdo con el European Parliament and the Council, y con los estándares de CONOCER con los cuales se construyeron las competencias que deben de obtener los docentes en el desarrollo de los cursos, las cuales cubren un total de cinco áreas de competencias digitales y 21 competencias específicas.

Para ello se construyeron tres cursos que en su conjunto cubren todas las competencias y estándares que se tienen que cumplir para la habilitación de los docentes en la impartición de los cursos a distancia. Por último, se necesitó la construcción de un ambiente de aprendizaje institucional, claro y con un conocimiento previo del docente.

2.4.1. Curso 1. Las TIC y la innovación en un contexto educativo

En el primer curso fue enfocado en el área de competencias digitales de la información y la comunicación aquí fueron aplicados los estándares EC0157, EC0235, EC0109 y EC0157 de CONOCER, dentro de esta áreas se desarrollaron las competencias específicas de: navegación, búsqueda y filtrado de información, evaluación de la información, almacenaje y recuperación de información, interacción a través de las tecnologías, intercambio de información y contenidos, participación activa en la ciudadanía digital, colaboración a través de canales digitales, netiqueta y gestión de la identidad digital. Este curso consta de un total de 25 horas, donde su propósito general es comprender que medios de comunicación instantánea son los ideales para llevar a cabo una buena comunicación con mis estudiantes.

2.4.2. Curso 2. Creación de contenido educativo y la seguridad en su implementación

En el segundo curso fue enfocado en el área de competencias digitales de creación de contenidos y seguridad aquí fueron aplicados los estándares EC0109 y EC0160 de CONOCER, dentro de estas áreas se desarrollaron las competencias específicas de: desarrollo de contenidos, Integrar y reelaborar contenidos, licencias y derechos de autor, programación, protección de dispositivos, protección de datos personales, protección de la salud, cuidar el medio ambiente. Este curso consta de un total de 25 horas, donde su propósito es identificar las características del desarrollo de los contenidos digitales, identificar los distintos tipos de licencias que cuentan e identificar los distintos tipos de recursos de seguridad con que cuentan para la protección de información.

2.4.3. Curso 3. Resolución de problemas

En tercer curso fue enfocado en el área de competencias digitales de Resolución de problemas aquí fueron aplicados los estándares de EC0156 de CONOCER, dentro de estas áreas se desarrollaron las competencias específicas de: resolución de problemas técnicos, identificación de necesidades y soluciones tecnológicas, uso de la tecnología de forma creativa e innovadora, identificación de competencias digitales. Este curso consta de un total de 25 horas, donde su propósito es aprender las distintas características de la resolución de problemas para respuesta a las necesidades tecnológicas actuales.

2.5 Implementar los cursos formación docente utilizando la plataforma Moodle y la estrategia de tres pasos



En esta etapa de la investigación acción se realizó la implementación del plan de acción, i.e., se implementaron los cursos de formación docente que se consideró lograrían resolver la problemática. La implementación de los cursos se hará mediante la plataforma Moodle. ya que es un sistema gratuito para el manejo de los AVA el cual permite a los educadores crear sitios web individuales o privados, además de que el núcleo de la administración de dicho sistema es extremadamente personalizable.

Moodle es una plataforma de gestión del aprendizaje global que soporta estándares abiertos, lo cual permite una integración de aplicaciones externas a una plataforma única, esto significa que las instituciones y organizaciones pueden adecuar Moodle para personalizar, contextualizar y extender cada una de las características que contiene para cualquier necesidad de enseñanza y aprendizaje, y con ello beneficiarse ya que los costos para poder operarlo son extremadamente bajos. (Moodledocs, 2007).

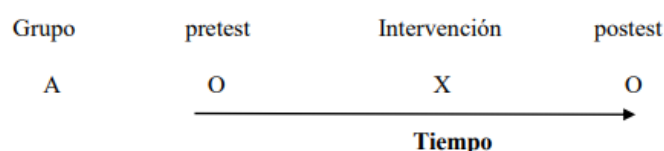
Moodle está construido de acuerdo con los estándares internacionales que propicia el código abierto y gratuito, lo cual permite usarse, modificarse y distribuirse libremente bajo términos de la Licencia GNU al público en general, también existe y se integra mucha información dentro de su página central de información moodle.org (Pruneda, 2020).

Para llevar a cabo la instalación, fue necesario contar con un servidor web. Para este propósito, se procedió a contratar un servicio de alojamiento web (web hosting) y registrar un nombre de dominio. Una vez completada la selección de Moodle como plataforma y con la adquisición del servicio de alojamiento web y el nombre de dominio, se iniciaron los procedimientos para instalar la estrategia de formación docente.

2.6. Realizar una evaluación preliminar de la implementación de la estrategia de formación docente diseñada

Para obtener la información de la implementación de la estrategia de formación, se utilizó una metodología Pre test/Post test (Figura 3), la cual se basa en utilizar el mismo método de evaluación al principio y después del proceso de implementación. Esto con la intención de ver que conocimientos que no se tenía anteriormente se ganaron después del proceso, la siguiente figura lo representa gráficamente (Santana, 2015).

Figura 3. Representación gráfica de metodología Pre test/Post test



Fuente: Santana, 2015.

Una vez que los docentes tomaron los cursos de formación docente, se realizó la evaluación diseñada para cumplir con el objetivo Identificar las competencias digitales de los docentes mediante una evaluación de competencias provista por CONOCER – SEP) con la intención comprobar si se ha resuelto la problemática que dio origen a este estudio.

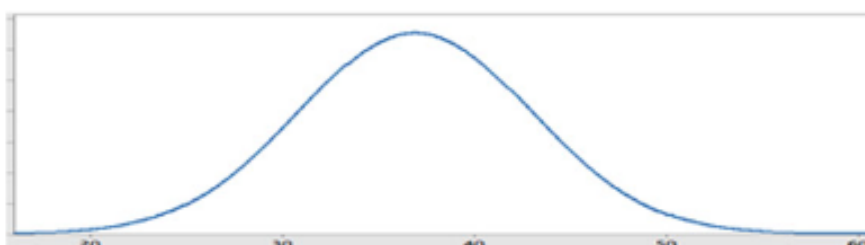
Primero se utilizó la prueba F de varianzas de dos muestras, la cual indicaría si sería necesario utilizar la prueba t de Student de varianzas iguales o la de varianzas desiguales y posteriormente se utiliza la prueba de análisis de la varianza t de Student para comprobar si existe diferencia estadísticamente significativa entre la media de las calificaciones de la muestra antes y después de la implementación de los cursos. La prueba t de Student es una herramienta estadística muy poderosa que ha sido utilizada en diferentes estudios como, por ejemplo, Marin-Marín et al., 2021 para determinar el nivel de competencia digital del estudiante universitario.

Debido a que para calcular la *t* de Student se necesitan los promedios y la desviación estándar de los grupos, su escala de medición se encontraría en la escala de razón, es decir la más alta. Por lo tanto, esta prueba posee una alta confiabilidad y precisión. En este trabajo la prueba *t* de Student se realizó utilizando Microsoft Excel.

Las condiciones que debe cumplir al momento de querer aplicarlo son:

- Los grupos para comparar pueden ser dependientes o independientes.
- Se quiere calcular la media de una población normalmente distribuida.
- Una muestra pequeña con datos no menores o iguales a $n=30$, y la desviación estándar es desconocida.
- Cuando se grafican los datos de una *T* de Student, ellos se parecen a una curva de distribución normal como se muestra en la Figura 4 pero presentan ciertas diferencias (Cascante y Villacís, 2022).

Figura 4: Gráfico de una curva con distribución T de Student



Fuente: (Cascante y Villacís, 2022).

Los pasos para calcular la *t* de Student según Cascante y Villacís (2022) son 4 y se describen a continuación:

- Establecer las hipótesis.
- Determinar el nivel de significancia y los Grados de Libertad (GL). Los GL son el número total de unidades de estudio menos 1 ($n-1$) que se ha obtenido en la investigación. Mientras más grados de libertad tengamos mayor la posibilidad de que la curva de distribución *T* se parezca a una con distribución normal de los datos.
- Calcular el valor *t*.
- Analizar el valor *t* crítico.

Al utilizar la *t* de Student para confirmar o rechazar una hipótesis sobre determinada variable que esté interactuando sobre los resultados de dos grupos, se vuelve práctico y preciso. Además, los cálculos que se deben realizar para obtener el valor de *t* son sencillos, y poco complicados, cuando comparados con otras pruebas.

3. Resultados y discusión

Antes de adentrarnos en el contenido específico de este capítulo, es oportuno realizar una breve recapitulación del enfoque adoptado para abordar el problema. En primer lugar, se planteó la realización de una evaluación destinada a determinar la competencia digital de los docentes. Posteriormente, se diseñaron e implementaron programas de capacitación en línea utilizando la plataforma Moodle. Finalmente, se llevó a cabo una segunda evaluación diagnóstica con el propósito de verificar que los docentes hubieran

adquirido los conocimientos necesarios y posean las competencias digitales requeridas para impartir clases en la modalidad en línea.

Dicho lo anterior, en este capítulo se centra en mostrar los resultados obtenidos en cada uno de los objetivos planteados en este trabajo. Primero se mostrará el resultado de la aplicación de la evaluación diagnóstica de competencias digitales de los docentes conjunto con el porcentaje de los docentes que poseen con competencias digitales.

3.1 Diagnóstico de competencias digitales de los docentes

En esta investigación se realizó el diagnóstico de competencias digitales de los docentes mediante la creación de un instrumento de evaluación el cual sigue con los lineamientos de CONOCER, la SEP y la UABC. Para asegurar que el instrumento cumpliera la función para la cual fue creado, se necesitó validarlo y comprobar si era confiable.

En esta sección se explicará sobre la validación del instrumento. Dicha validación se realizó mediante el método de juicio experto. El juicio de expertos es una opinión que emite un especialista en la materia utilizando una escala tipo Likert. Posteriormente, se explica sobre la confiabilidad del instrumento. Esta se midió utilizando un grupo de control de 5 maestros a los cuales se les aplicó la evaluación diagnóstica dos veces con seis meses de separación entre cada aplicación.

3.1.1. Examen de competencias digitales

El examen de competencias digitales consta de 36 preguntas en total. Las primeras 6 son preguntas demográficas. A partir de la pregunta 7 hasta la 36 se evaluó al participante sobre sus competencias digitales. El examen se encuentra en la sección de anexos (Anexo X.I).

3.1.2. Validación y confiabilidad del examen de competencias digitales

El examen fue validado utilizando la metodología de juicio de expertos. En la Tabla 4 se recopilan todas las respuestas de los jueces que participaron en la validación de este instrumento. Como un paso adicional para asegurar que los jueces estaban en acuerdo con que el instrumento era válido, se realizó la prueba estadística de Alfa de Cronbach. Para poder calcular este estadístico se requiere calcular la varianza de las respuestas en cada una de las preguntas (para más detalles ir a la sección de metodología).

Tabla 4: Tabla resumen de la validación por juicio de expertos

	1.-Muy poco	2.-Poco	3.-Regular	4.- Aceptable	5.-Muy aceptable	
Pregunta N°	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Varianza
1	5	5	4	5	5	0.16
2	5	5	4	5	5	0.16
3	5	5	4	5	5	0.16
4	5	5	5	5	5	0
5	5	5	5	5	5	0
6	5	5	3	5	5	0.64
7	4	5	5	5	5	0.16
8	4	5	3	5	5	0.64
9	4	5	5	5	5	0.16
10	5	5	5	5	5	0
11	4	5	5	5	5	0.16
12	4	5	3	5	5	0.64
13	4	5	5	5	5	0.16
14	4	5	5	5	5	0.16
15	4	5	5	5	5	0.16
16	4	5	3	5	5	0.64
17	4	5	5	5	5	0.16
18	4	5	5	5	5	0.16
19	4	5	5	5	5	0.16
20	4	5	5	5	5	0.16
21	4	4	5	5	5	0.24
22	5	4	3	5	5	0.64
23	5	4	5	5	5	0.16
24	5	4	4	5	5	0.24
25	5	5	4	5	5	0.16
26	5	5	3	5	5	0.64
27	5	5	4	5	5	0.16
28	5	4	5	5	5	0.16
29	4	4	3	5	5	0.56
30	4	5	5	5	5	0.16
Suma	134	144	130	150	150	

Al calcular el Alfa de Cronbach se obtuvo un valor de 0.91 (anteriormente se explicó que la prueba es confiable si dicho valor es mayor que 0.7). Esto indica que, en cada una de las preguntas los jueces evaluaron a dicha pregunta con una puntuación similar. En este caso particular, la mayoría de las preguntas fueron consideradas por los jueces como muy aceptables (puntuación de 5). Esto significa que los jueces están de acuerdo en que las preguntas son pertinentes y que consideran que la prueba es válida.

Para evaluar la confiabilidad del instrumento, es decir, que este mida lo mismo cada vez que se aplica, se aplicó este examen a un grupo de control y seis meses más tarde, se volvió a aplicar el mismo examen y se compararon los resultados. En la Tabla 5, se muestran las calificaciones del grupo de control.

Tabla 5: Tabla de calificaciones del grupo de control

Participante	Calificaciones primera aplicación	Calificaciones segunda aplicación
Docente 1	73.33	73.33
Docente 2	83.33	86.66
Docente 3	83.33	83.33
Docente 4	93.33	93.33
Docente 5	100	96.66

Se puede apreciar que no existe mucha diferencia entre los resultados de las calificaciones. Esto se confirma con el resultado de la prueba t de Student. Tabla 6.

Tabla 6: Prueba t para dos muestras

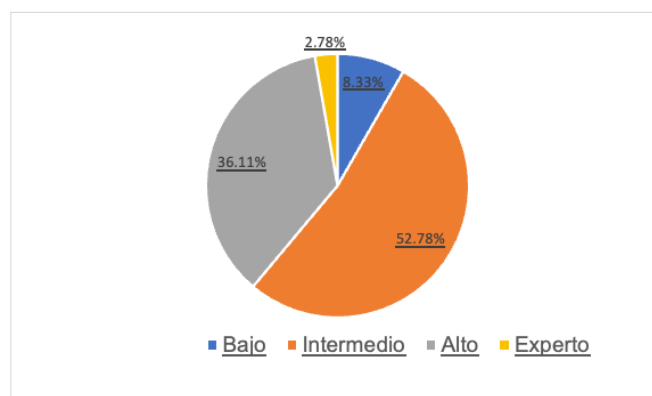
	Variable 1	Variable 2
Media	86.664	86.662
Varianza	105.57778	83.31667
Observaciones	5	5
Varianza agrupada	94.447225	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	0.000325391	
P(T<=t) una cola	0.499874172	
Valor crítico de t (una cola)	1.859548038	
P(T<=t) dos colas	0.999748343	
Valor crítico de t (dos colas)	2.306004135	

Esta prueba indicó que el estadístico t calculado es menor que el valor crítico de t dos colas ($\sim 0.0003 < \sim 2.30$). Esto quiere decir que no existe diferencia estadísticamente significativa entre la media de las calificaciones de la primera aplicación comparada contra la media de las calificaciones de la segunda aplicación. En otras palabras, calificaciones de los docentes antes y después los seis meses sigue siendo la misma. En consiguiente se puede afirmar que la evaluación es confiable.

3.1.3. Resultados de la aplicación del examen

Treinta y seis (36) docentes de cuarenta y cuatro (44) que tiene la FI de la UABC tomaron el examen diagnóstico. Con respecto a las respuestas de los docentes en la evaluación, lo primero que se observó es la autopercepción del nivel de conocimiento en competencias digitales (Figura 5). En esta figura se observa que el 52.78% de los docentes cree tener un nivel medio. El 36.11% un nivel alto y que una minoría del 8.33% considera que tiene un nivel bajo.

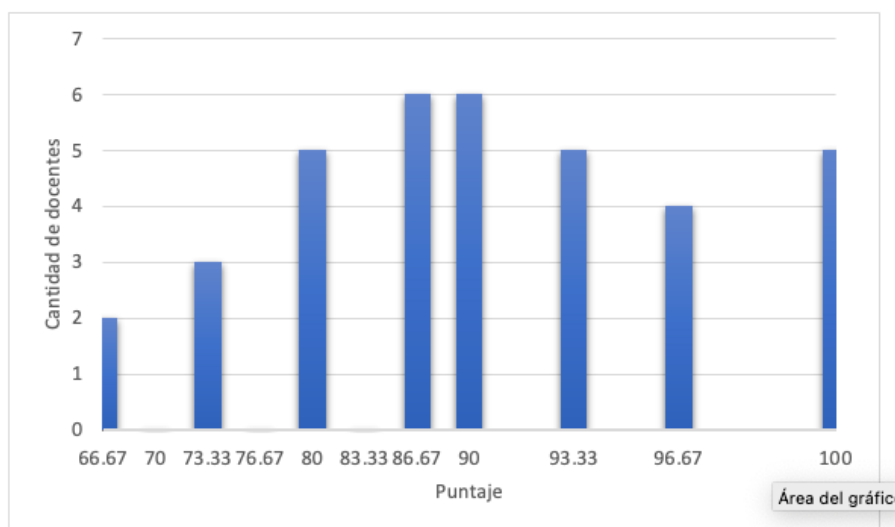
Figura 5: Percepción de nivel de conocimiento en competencias digitales antes de la implementación de la estrategia de formación docente



Con respecto al nivel de competencia, en la Figura 6 se muestra el histograma de frecuencias de las calificaciones de los docentes en el examen de competencias digitales. A partir de dicha figura se calcula la calificación promedio de los docentes la cual es de 71.97 puntos de 100. Se puede observar que solo hay 5 docentes con una

calificación perfecta, lo que equivale al ~11% del total de la planta docente de la FI de la UABC. También se puede interpretar que ~54% de la planta docente tiene una calificación alta (mayor a 80 y menos a 96.67 puntos), mientras que el ~35% de la planta docente restante tiene una calificación inferior a los 80 pts.

Figura 6: Histograma de calificaciones de los docentes antes de la implementación de las estrategias de formación docente



En la Tabla 7 se muestran la cantidad de respuestas correctas e incorrectas por cada reactivo del examen. En dicha tabla se aprecia que las áreas de competencias específicas de “Identificación de necesidades y soluciones”, la de “Intercambio de información y contenidos” y finalmente la de “Desarrollo de contenidos” fueron las que tuvieron la mayor cantidad de respuestas incorrectas (15, 14 y 12) respectivamente.

Tabla 7. Cantidad de respuestas correctas e incorrectas en cada reactivo antes de la implementación de la estrategia de formación docente

Competencia general	Competencia específica	Pregunta nº	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas
1. Información.	1.1. Navegar, buscar y filtrar información.	1	29	7
		2	29	7
	1.2. Evaluar calidad de la información.	3	27	9
		4	36	0
	1.3. Almacenar y recuperar información digital.	5	30	6
		6	29	7
		7	35	1
2. Comunicación.	2.1. Interactuar con personas a través de las tecnologías.	8	35	1
		9	33	3
	2.2. Intercambiar información con personas.	10	35	1
		11	22	14
	2.3. Colaborar con otros usando canales digitales.	12	32	4
		13	34	2
3. Creación de contenido.	3.1. Desarrollar contenidos.	14	24	12
		15	35	1
	3.2. Integrar y reelaborar contenidos.	16	30	6
		17	36	0
	3.3. Licencias y derechos de autor.	18	35	1
		19	33	3

4. Seguridad.	4.1. Proteger dispositivos.	20	34	2
		21	31	5
	4.2. Cuidar datos personales.	22	31	5
		23	35	1
	4.3. Cuidar la salud.	24	34	2
		25	35	1
	4.4. Cuidar el medio ambiente.	26	30	6
		27	34	2
5. Resolución de problemas.	5.1. Identificar necesidades y dar soluciones	28	34	2
		29	21	15
		30	31	5

El hecho de que 8 docentes no hayan hecho la evaluación, es decir, que casi 20% de la planta docente de la FI de la UABC no presentó el examen es un tema preocupante. Por lo tanto, de manera informal se les preguntó a los docentes que faltaron a la evaluación que explicaran el por qué no habían presentado dicha evaluación. Ellos expresaron que ni siquiera vieron el examen porque no sabían cómo abrir la liga o ingresar a donde se encontraba el cuestionario (comunicación personal con los docentes). Este resultado en sí es muy revelador. Esto quiere decir que estos 8 docentes carecen de cualquier conocimiento del uso de las TIC por lo que se puede suponer que son analfabetas digitales y que su conocimiento sobre el uso de las TIC es nulo o extremadamente bajo. Cabe aclarar que para tomar el examen solo era necesario hacer clic en la liga del correo que se les envió, no era necesario registrarse, ni iniciar sesión, no se requería de procedimientos complicados y que cualquier persona debería poder hacerlo si sabe cómo encender una computadora y abrir su cuenta de correo. Por lo tanto, estos 8 docentes serán contados como docentes carentes de competencias digitales debido a que fueron incapaces siquiera de ingresar al sistema para tomar el examen.

Ahora al contrastar la percepción del docente en competencias digitales contra los resultados de las evaluaciones se hizo evidente que los docentes creen que son competentes cuando realmente no lo son. Pero previo a profundizar en esta discusión, repasemos el significado de ser competente. Para que un profesional pueda considerarse competente, este necesita saber, saber hacer y saber ser con el conocimiento (UNESCO, 1999). Un docente que tiene estas tres cualidades tendrá como resultado una calificación excelente de 98 puntos o más. Obtener una calificación académicamente aprobatoria no significa ser competente. Ser competente es destacar en un nivel de calificación perfecta tanto a nivel teórico como a nivel práctico y que es capaz de resolver problemas o complicaciones que se presenten (CONOCER, 2017).

Volviendo al tema de las competencias digitales de los docentes, para que un docente sea competente además de aprobar el examen, debe obtener un puntaje sobresaliente, tal como lo indica la Secretaría de Educación Pública en su entidad CONOCER. En este caso particular, se considerará un puntaje sobresaliente si el participante obtiene una calificación de 96 puntos o más. Lo que equivaldría a tener 29 respuestas correctas de 30 preguntas realizadas en la evaluación.

A partir de la definición del puntaje sobresaliente para esta investigación, se puede decir que la FI de la UABC solo cuenta con 9 docentes competentes de una plantilla de 48 docentes.

Cabe resaltar que el examen fue diseñado con la finalidad de diagnosticar si los docentes conocían las herramientas y si sabían hacer uso de estas a un nivel básico sin

profundizar en el uso intermedio o avanzado de dichas herramientas. Esto permite suponer que, si se realiza una evaluación de mayor dificultad, orientada al uso particular de cada herramienta, las calificaciones podrían haber sido más bajas que las calificaciones actuales.

Los resultados de la cantidad de respuestas correctas contra la cantidad de respuestas incorrectas (Tabla 4) revela que existen tres áreas de competencias específicas donde casi la mitad de los docentes de la FI de la UABC tuvieron problemas. Estas áreas son: "Identificación de necesidades y soluciones", la de "Intercambio de información y contenidos" y finalmente la de "Desarrollo de contenidos" con 15, 14 y 12 docentes con respuestas incorrectas. Estas áreas se relacionan directamente con el saber usar las TIC y conocer las herramientas pedagógicas empleadas en la educación a distancia.

Que los docentes de la FI de la UABC hayan obtenido calificaciones por debajo de 96 puntos, confirma la información que proveen las evaluaciones que realizan los estudiantes que han tomado clases en la modalidad en línea en dicha universidad y confirman la problemática a la que se enfrenta la FI durante esta etapa de transición de modalidad presencial a en línea; donde es obligatorio el uso de herramientas digitales para el dictado de clases a distancia. Sin embargo, que los docentes carezcan de competencias digitales no es algo único de la FI, esta problemática se ha presentado a nivel mundial. Hay muchos estudios que nos hablan acerca de los resultados de la evaluación de competencias digitales a los docentes a nivel superior utilizando metodologías cualitativas, cuantitativas o mixtas. Por ejemplo, encontramos el estudio Ríos et al. (2018) en Chile, quienes pudieron comprobar que los docentes son buenos en el uso de la tecnología pero que a la hora de usarlas para enseñar tienen un bajo desempeño. Similar al anterior, pero en la provincia de Aragón, España, encontramos a Falcó (2017) quien demostró que los docentes de dicha provincia tienen un nivel de competencias digitales medio en uso personal y un nivel bajo en aprovechamiento didáctico. Particularmente Durán et al. (2019) utilizaron una metodología parecida a la aplicada en este trabajo. Ellos usaron un examen de conocimientos para evaluar las competencias digitales de los docentes argumentando que los métodos cualitativos para evaluar las competencias digitales son poco fiables. Ellos observaron que, en general, los docentes de la Universidad de Murcia, España no eran competentes.

Como se mencionaba anteriormente, la percepción del docente en competencias digitales es muy diferente a la realidad del docente en competencias digitales. En la FI más del 70% de los docentes se autoperciben con un nivel medio-alto de competencias digitales. Pero el examen de conocimiento y la teoría de la competencia digital demuestra que no lo son. Esto coincide con lo estudiado por Del Prete et al. (2020). Ellos evaluaron las competencias digitales docentes y cómo se autoperciben en el dominio de dichas competencias, en Andalucía, España. Sus resultados indicaron que los docentes se autopercibían bastante confiados antes de realizar el cuestionario, pero su calificación en el examen de conocimiento demostró que no eran competentes.

Todos los estudios mencionados anteriormente sugieren dar capacitación a los docentes, pero no presentan las estrategias para hacerlo. Por lo tanto, en la siguiente sección se presenta la estrategia de formación docente que se refiere a los 3 cursos que tienen como finalidad establecer las competencias digitales.

3.1.4. Descripción de los cursos de formación docente diseñados

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica, se diseñaron cursos enfocados en estas áreas de competencia digital. Dichos cursos fueron impartidos en modalidad en línea a los docentes mediante la plataforma Moodle.

La intención de este diseño instruccional es crear los ambientes propicios de cada una de las unidades de aprendizaje que se implementaran en modalidades a distancia, el diseño instruccional no define las competencias que se deben de cumplir en cada una



de las materias, solo crea un ambiente claro y dinámico para la implementación de la clase o cursos a implementar.

A razón de esto es por lo que mi estrategia de aprendizaje toma el modelo de este diseño instruccional ya que se necesitó la construcción de un ambiente de aprendizaje institucional, claro y con un conocimiento previo del docente y con ello instruir de su aprendizaje.

Por lo tanto, con el diseño instruccional del CIAD, se construyeron los cursos y con el estándar de CONOCER se construyeron las competencias que se desarrollaron en los cursos.

Los contenidos de los cursos fueron desarrollados inicialmente en base a la evaluación de las competencias digitales de los docentes, siguiendo los criterios establecidos por la Comisión Europea y los estándares de CONOCER. Estos estándares se utilizaron como base para definir las competencias que los docentes deben adquirir durante el desarrollo de los cursos. En total, estas competencias abarcan cinco áreas digitales y comprenden un conjunto de 21 específicas.

Para ello se construyeron tres cursos que en su conjunto cubren todas las competencias y estándares que se tienen que cumplir para la habilitación de los docentes en la impartición de los cursos a distancia.

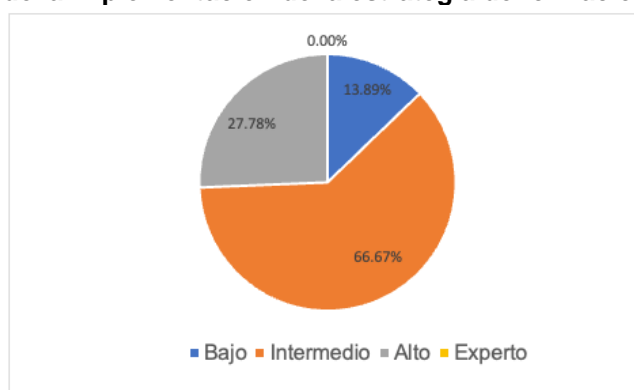
Evaluación del nivel de competencias digitales alcanzadas después de la implementación de la estrategia de formación docente

3.1.5. Evaluación del nivel de competencias digitales alcanzadas después de la implementación de la estrategia de formación docente

Después de haber aplicado la estrategia de formación docente, se les pidió a los 44 docentes de la FI de la UABC volver a tomar la evaluación diagnóstica.

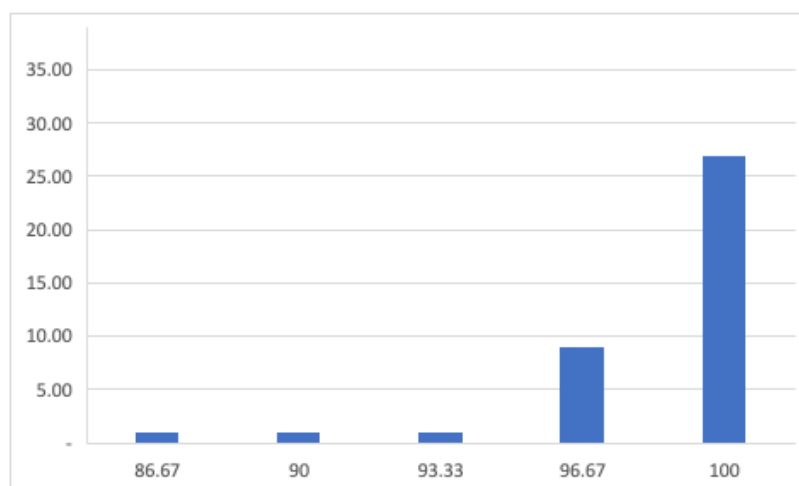
En esta oportunidad 39 docentes tomaron el examen y sólo faltaron 5 por tomarlo. Con respecto a la autopercepción del docente sobre su nivel de competencias digitales (Figura 8) se observa que en esta oportunidad ningún docente se considera experto y que aumentó el porcentaje de docentes que consideran su nivel de competencias digitales bajos e intermedio.

Figura 8: Percepción de nivel de conocimiento en competencias digitales después de la implementación de la estrategia de formación docente.



En la Figura 9 se muestra el histograma de frecuencias de calificaciones de los participantes. Se puede observar a simple vista que la mayoría de los participantes tuvieron calificaciones superiores a 96 puntos. Particularmente, solo hubo un alumno con 86.67, otro con 90 y otro con 93.33 puntos.

Figura 9: Histograma de frecuencias de calificaciones de participantes en la evaluación



En la Tabla 8 se muestran la cantidad de respuestas correctas e incorrectas por cada reactivo del examen después de la implementación de la estrategia de formación docente. En dicha tabla se puede apreciar que la mayoría de los participantes tuvieron las respuestas correctas, lo que significa que los cursos de formación docente implementados permitieron a los docentes alcanzar las competencias digitales necesarias para poder dictar clases en modalidad a distancia.

Tabla 8: Cantidad de respuestas correctas e incorrectas en cada reactivo después de la implementación de la estrategia de formación docente

Competencia general	Competencia específica	Pregunta N°	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas
Información.	1.1. Navegar, buscar y filtrar información.	1	39	0
		2	39	0
	1.2. Evaluar calidad de la información.	3	39	0
		4	39	0
	1.3. Almacenar y recuperar información digital.	5	38	1
		6	38	1
	7	39	0	
2. Comunicación.	2.1. Interactuar con personas a través de las TIC.	8	39	0
		9	39	0
	2.2. Intercambiar información con personas.	10	38	1
		11	39	0
	2.3. Colaborar con otros usando canales digitales	12	39	0
		13	39	0
3. Creación de contenido.	3.1. Desarrollar contenidos.	14	37	2
		15	37	2
	3.2. Integrar y reelaborar contenidos.	16	37	2
		17	39	0
		18	39	0

	3.3. Licencias y derechos de autor.	19	39	0
4. Seguridad.	4.1. Proteger dispositivos.	20	39	0
		21	39	0
	4.2. Cuidar datos personales.	22	39	0
		23	39	0
	4.3. Cuidar la salud.	24	39	0
		25	39	0
4.4. Cuidar el medio ambiente.	26	39	0	
	27	39	0	
5. Resolución de problemas.	5.1. Identificación de necesidades y soluciones	28	39	0
		29	36	3
		30	39	0

A modo de comparación, se muestran los resultados de la evaluación antes y después de la implementación de la estrategia de formación docente.

Tabla 9: Resultados de la evaluación antes y después de la implementación de la estrategia de formación docente

No de participante	Antes	Después
1	N/A	N/A
2	N/A	N/A
3	N/A	N/A
4	N/A	N/A
5	N/A	N/A
6	N/A	86.67
7	N/A	90
8	N/A	93.33
9	66.67	96.67
10	66.67	96.67
11	73.33	96.67
12	73.33	96.67
13	73.33	96.67
14	80	96.67
15	80	96.67
16	80	96.67
17	80	96.67
18	80	100
19	86.67	100
20	86.67	100
21	86.67	100
22	86.67	100
23	86.67	100
24	86.67	100
25	90	100

26	90	100
27	90	100
28	90	100
29	90	100
30	90	100
31	93.33	100
32	93.33	100
33	93.33	100
34	93.33	100
35	93.33	100
36	96.67	100
37	96.67	100
38	96.67	100
39	96.67	100
40	100	100
41	100	100
42	100	100
43	100	100
44	100	100

El resultado de la prueba F para comparar la varianza de las calificaciones previo a la implementación de la estrategia contra la varianza de las calificaciones posterior a la implementación de la estrategia se muestra en Tabla 10. Indica que las varianzas de las calificaciones de ambas muestras son diferentes ($F > \text{Valor crítico}$) con un 95% de confianza. Para entender que significa esto, se debe tener claro el concepto de varianza. La varianza es un valor que indica que tanto varían n conjunto de valores entre sí. En la Tabla 8 se aprecia que la varianza antes de la capacitación es de 87.80 (calificaciones entre 66 y 100) y después de la capacitación es de 8.68 (calificaciones 86 y 100), es decir, que hay calificaciones muy diferentes entre sí antes la capacitación, mientras que después de la capacitación las calificaciones son muy parecidas entre sí.

Tabla 10: Prueba F para varianzas de dos muestras

	<i>Antes</i>	<i>Después</i>
Media	87.96	98.46
Varianza	87.80	8.68
Observaciones	36.00	39.00
Grados de libertad	35.00	38.00
F	10.12	
P($F \leq f$) una cola	6.67E-11	
Valor crítico para F (una cola)	1.73	

Como las varianzas son diferentes, se utilizó la prueba t de Student de varianzas desiguales (Tabla 11) para saber si existe diferencia estadísticamente significativa entre la media de las calificaciones del grupo antes de la implementación de los cursos y la media de las calificaciones del grupo después de la implementación de los cursos. En esta tabla se observa si existe una diferencia estadísticamente significativa ($t > \text{valor crítico dos colas con 95\% de confianza}$).

Tabla 11: Prueba t de Student de varianzas desiguales

	<i>Antes</i>	<i>Después</i>
Media	87.96	98.46
Varianza	87.80	8.68
Observaciones	36.00	39.00
Diferencia hipotética de las medias	10.50	
Grados de libertad	41.00	
Estadístico t	-	12.87
P(T<=t) una cola		2.72E-16
Valor crítico de t (una cola)		1.683
P(T<=t) dos colas		5.45E-16
Valor crítico de t (dos colas)		2.020

La información obtenida en esta parte del estudio es de vital importancia para saber si las estrategias de formación docente implementadas aportaron un conocimiento nuevo a la planta docente de la FI de la UABC. Definitivamente, se puede apreciar una mejoría en cuanto a las competencias digitales de los docentes antes y después de la implementación de dichas estrategias, esto se aprecia en los histogramas de calificaciones que respaldan las competencias obtenidas. Es muy interesante que más docentes realizaron la evaluación una vez tomados los cursos. Suponemos que esto se debe a que se encuentran más motivados y confiados porque alcanzaron un mayor nivel de conocimiento.

También hay que recordar que 5 docentes no participaron en los cursos de formación docente ni tomaron las evaluaciones. Al conversar con ellos (plática informal) se entendió que eran los docentes mayores que se encuentran en su etapa de jubilación y por lo tanto no son nativos digitales y aunque son excelentes maestros en modalidad presencial, ya no cuentan con la disposición o interés en aprender herramientas o metodologías novedosas para enseñar en la modalidad en línea.

4. Conclusión

La educación ha sufrido importantes cambios derivados de la influencia de las Tecnologías Educativas y las TIC. Estos cambios han permitido que hoy en día las personas puedan recibir educación en línea. Sin embargo, tal como se describió durante el desarrollo de este trabajo, no todas las instituciones de educación superior estaban preparadas para modificar sus métodos tradicionales de enseñanza. La transición obligatoria de modalidad presencial a en línea causada por la pandemia por COVID-19 mostró muchas áreas de oportunidad para que las instituciones educativas mejoraran sus estrategias de formación docente.

En este trabajo se identificaron y evaluaron las competencias digitales de los docentes de la FI de la UABC utilizando una evaluación generada en este documento de tesis. Dicha evaluación se basa en las instrucciones de la SEP y su ente certificador de competencias laborales CONOCER realizando preguntas referentes a las herramientas digitales y el uso de programas básicos para impartir educación en línea.

En la evaluación inicial de competencias digitales participaron 36 de 44 docentes de la FI. Dicha evaluación demostró que el 89% de la planta docente de la FI de la UABC no contaba con competencias digitales.

A partir del resultado de la evaluación inicial realizada a los docentes de la FI, se concluye que la mejor forma de capacitar a los docentes para desarrollar sus competencias digitales era mediante el diseño de tres cursos de formación docente implementados a través de un Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Los cursos se diseñaron de acuerdo con el estándar de competencia EC0366 de CONOCER – SEP, los lineamientos de excelencia educativa de la UABC, los lineamientos del CIAD de la UABC y las sugerencias de autores especialistas en el tema de formación docente. Por lo tanto, el AVA y los cursos diseñados en este trabajo, además de resolver el problema específico de la FI de la UABC, puede aportar soluciones a los problemas que se presentan en otros centros de educación superior a nivel nacional e internacional en el contexto actual generado por la pandemia por COVID-19.

La estrategia que derivada de este trabajo de investigación aporta un sistema novedoso a nivel nacional e internacional, que puede ser replicado muy fácilmente por cualquier institución para formar a sus docentes en competencias digitales.

Una ventaja que ofrece esta estrategia es que disminuye la carga de trabajo del docente, ya que el participante es responsable de su aprendizaje. El docente virtual solo tiene la función de orientar, responder dudas, indicarles donde pueden conseguir el material y finalmente evaluar las actividades que realiza el participante por lo que el trabajo del docente virtual.

Por último, en este trabajo se realizó una evaluación preliminar de la implementación de la estrategia de formación docente con la finalidad de determinar el grado de mejora de las competencias digitales de los docentes antes y después de la implementación de los cursos. Dicha evaluación consistió en la aplicación del mismo instrumento de evaluación que se utilizó para identificar y medir las competencias digitales de los docentes previo a la implementación de los cursos. Mediante la aplicación de pruebas estadísticas se demostró que la media de las calificaciones de los docentes después de la implementación de los cursos (98.46 pts.) fue mayor que la media de calificaciones antes de la implementación de estos (87.96), con un 95% de confianza. Por lo tanto, se concluye que el desarrollo e implementación de la estrategia generada en este trabajo fue exitosa.

Antes de la implementación de la estrategia de formación docente, la FI de la UABC contaba con 11% de su planta docente con competencias digitales. Después de la implementación de dicha estrategia, la FI cuenta con 82% de la planta docente con competencias digitales.

Para asegurar y mejorar este rendimiento, se recomienda seguir con los planes y estrategias de capacitación continua. Se recomienda agregar cursos sobre el manejo de las herramientas o programas computacionales, y seguir implementando la estrategia de Pre-post test. También, se recomienda vigilar evaluación por parte de los alumnos sobre como perciben al docente.

Referencias bibliográficas

- Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión*, 5, 17. <https://tinyurl.com/5afa6rt9>
- Bausela, E. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(1), 1–9. <https://doi.org/10.35362/rie3512871>
- Bosco, M., y Rodríguez, D. (2012). Docencia virtual y aprendizaje autónomo: algunas contribuciones al espacio europeo de educación superior. RIED. *Revista*



Iberoamericana de educación a distancia, 11(1), 156–182.
<https://doi.org/10.5944/ried.1.11.960>

Cascante, M., y Villacís, I. (2022). Prueba T de Student para una investigación odontológica. *Odontología Activa Revista Científica*, 7(1), 49–54.
<https://doi.org/10.31984/oactiva.v7i1.562>

Comisión Europea. (2010). Key competences for a changing world: implementation of the education and training 2010 work programme. *Official Journal of the European Union*, May 2010, 8–15.

Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER). (2017). *Registro Nacional de Estándares de Competencia*. CONOCER: Registro Nacional de Estándares de Competencia (RENEC).
tinyurl.com/bdjs3w85

Del Prete, A., y Cabero, J. (2020). El uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje entre el profesorado de educación superior: un análisis de género. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(62). <https://doi.org/10.6018/red.400061>

Díaz, A., y Serra, L. (2020). Competencias digitales del docente universitario. *SUMMA. Revista disciplinaria en ciencias económicas y sociales*, 2(1), 105-125. Recuperado de <https://tinyurl.com/2dedw3x9>

Durán Cuartero, M., Prendes Espinosa, M. P., y Gutiérrez Porlán, I. (2019). Certificación de la Competencia Digital Docente: propuesta para el profesorado universitario. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 187.
<https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22069>

Falcó, J. (2017). Evaluación de la competencia digital docente en la Comunidad Autónoma de Aragón. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(4), 73-83.

García, J., Meir, M., Pech, S., Prieto, M., Forte, V., Espona, M., Orozco, E., Más, A., Edel, R., Ramírez, M., García, R. y Urías, M. (2016). *Desarrollo de competencias para el siglo 21*. Humboldt International University.

Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta edic). McGraw Hill. Torrecillas, C. (2020). *El reto de la docencia online para las universidades públicas españolas ante la pandemia del Covid-19*. *E-Prints Complutense*. Recuperado de: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/60050/>

Marin-Marin, A., Hernández-Romero, M., Borges-Ucán, J., y Blanqueto-Estrada, M. (2021). La Competencia digital del estudiantado universitario. *Transdigital*, 2(3). <https://www.revista-transdigital.org/index.php/transdigital/article/view/48/105#toc>

MoodleDocs. (2007). Usos de Moodle según su ámbito de aplicación. Moodle. Página de documentación de Moodle. Visitado en febrero 2022. Disponible en <https://tinyurl.com/46hf6wk3>

Molina, J., Aranda, L., Flores, M., y López, E. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab MISP. *Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013)*. pp. 14-16.

Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Sampling techniques on a population study. *International Journal of Morphology*, 35(1):227-232.

Piñero, M., y Colmenares E. (2008). La Investigación Acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Revista de educación*, 14, No. 27, 96-114.

Pruneda, R. (2020). Moodle: gestión de contenidos online. *Moodle*, 1-115.

Ríos J., Gómez, E., y Rojas, M. (2018). Valoración de competencias TIC del profesorado universitario: un caso en Chile. *Pixel-Bit, revista de medios y educación*, 52, 55-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.04>

Salazar, O., Vélez, C., y Zuleta, J. (2015). Evaluación de conocimientos con exámenes de selección múltiple: ¿tres o cuatro opciones de respuesta? Experiencia con el examen de admisión a posgrados médico-quirúrgicos en la Universidad de Antioquia. *Latreia*, 28(3), 300-311.

Santana, I. (2015). Diseño Cuasi-experimental (pre test/post test) Aplicado a la Implementación de TIC en el Grado de Inglés Elemental: Caso Universidad Tecnológica de Santiago Recinto Santo Domingo en el Cuatrimestre Mayo-Agosto 2015-2. Tesis de maestría. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20540.18565>

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2016). Estrategia Nacional de Formación Continua de Profesores de Educación Básica y Media Superior. Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: <https://tinyurl.com/3hw7zwdr>

UNESCO. (1999). Los docentes, la enseñanza y las nuevas tecnologías. Informe mundial sobre la educación. UNESCO.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC) (2019). Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023. Recuperado de <https://tinyurl.com/445wby7e>