



ISBN: 978-99983-69-31-3 (Impreso)
ISBN: 978-99983-69-42-9 (E-Book, pdf)

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

**MÉTODOS, TÉCNICAS Y ESTRATEGIAS
INNOVADORAS PARA LA ENSEÑANZA
DE INGENIERÍA EN DESARROLLO DE
SOFTWARE APLICANDO ENFOQUE
BASADO EN COMPETENCIAS**

APLICACIÓN EN ITCA-FEPADE

DOCENTE INVESTIGADOR PRINCIPAL
MTRO. SANTIAGO EDUARDO DOMÍNGUEZ MENA

DOCENTE COINVESTIGADOR
ING. FREDY ENRIQUE GRANADEÑO RAMOS

CENTRO REGIONAL MEGATEC ZACATECOLUCA

ENERO 2024



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL
SANTA TECLA, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA





ISBN: 978-99983-69-31-3 (Impreso)
ISBN: 978-99983-69-42-9 (E-Book, pdf)

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

**MÉTODOS, TÉCNICAS Y ESTRATEGIAS
INNOVADORAS PARA LA ENSEÑANZA
DE INGENIERÍA EN DESARROLLO DE
SOFTWARE APLICANDO ENFOQUE
BASADO EN COMPETENCIAS**

APLICACIÓN EN ITCA-FEPADE

DOCENTE INVESTIGADOR PRINCIPAL
MTRO. SANTIAGO EDUARDO DOMÍNGUEZ MENA

DOCENTE COINVESTIGADOR
ING. FREDY ENRIQUE GRANADEÑO RAMOS

CENTRO REGIONAL MEGATEC ZACATECOLUCA

ENERO 2024



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL
SANTA TECLA, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA



Rector

Ing. Carlos Alberto Arriola Martínez

Vicerrector

Ing. Christian Antonio Guevara

**Director de Investigación
y Proyección Social**

Ing. Mario W. Montes Arias

**Dirección de Investigación
y Proyección Social**

Ing. David Emmanuel Ágreda Trujillo
Inga. Jeannette Tatiana Galeas Rodríguez
Téc. Alexandra María Cortez Campos
Sra. Delmy Roxana Reyes Zepeda

**Director Centro Regional
MEGATEC Zacatecoluca**

Ing. Christian Antonio Guevara

005.43

D671m

slv

Domínguez Mena, Santiago Eduardo, 1976-
Métodos, técnicas y estrategias innovadoras para la
enseñanza de Ingeniería en Desarrollo de Software aplicando
enfoque basado en competencias, aplicación en ITCA –
FEPADE / Santiago Eduardo Domínguez Mena y Fredy
Enrique Granadeño Ramos. -- 1ª ed. -- Santa Tecla,
El Salv.: ITCA Editores, 2024.

1 recurso electrónico, (65 p. : il. ; 28 cm.)

Datos electrónicos (1 archivo: pdf, 2 MB). --
<https://www.itca.edu.sv/produccion-academica/>
ISBN : 978-99983-69-42-9 (E-Book, pdf)
ISBN: 978-99983-69-31-3 (Impreso)

1. Ingeniería en desarrollo de software - Técnicas de
enseñanza. 2. Métodos de enseñanza. I. Granadeño
Ramos, Fredy Enrique, 1988-, coaut. II. Título.

Autor

Mtro. Santiago Eduardo Domínguez Mena

Co Autor

Ing. Fredy Enrique Granadeño Ramos

Tiraje: 13 ejemplares

Año 2024

Este documento técnico es una publicación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE; tiene el propósito de difundir la Ciencia, la Tecnología y la Innovación CTI, entre la comunidad académica, el sector empresarial y la sociedad, como un aporte al desarrollo del país. Para referirse al contenido debe citar el nombre del autor y el título del documento. El contenido de este Informe es responsabilidad de los autores.



Atribución-No Comercial
Compartir Igual
4.0 Internacional

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons. No se permite el uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, cuya distribución debe hacerse mediante una licencia igual que la sujeta a la obra original.

Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE
Km 11.5 carretera a Santa Tecla, La Libertad, El Salvador, Centro América
Sitio Web: www.itca.edu.sv
TEL: (503)2132-7423

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
2.1.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	5
2.2.	ESTADO DE LA TÉCNICA - ANTECEDENTES.....	6
2.3.	JUSTIFICACIÓN.....	10
3.	OBJETIVOS.....	11
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	11
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
4.	HIPÓTESIS.....	11
4.1	PREGUNTA PROBLEMA.....	11
5.	MARCO TEÓRICO	11
5.1.	EL PROCESO DE APRENDIZAJE	11
5.2.	MÉTODOS DE ENSEÑANZA.....	14
6.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	18
7.	RESULTADOS.....	20
8.	CONCLUSIONES.....	35
9.	RECOMENDACIONES.....	37
10.	GLOSARIO.....	37
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
12.	ANEXO: GUÍA DE MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA UTILIZADAS PARA FORMACIÓN EN DESARROLLO DE SOFTWARE APLICANDO ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS.....	39
1.	PRESENTACIÓN	39
2.	CONCEPTOS Y DEFINICIONES GENERALES	39
3.	MÉTODOS DE ENSEÑANZA	42
3.1.	MÉTODO DE PROYECTOS	42
3.2.	MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	44
3.3.	MÉTODO STEAM	45
3.4.	MÉTODO BOOTCAMP.....	47
3.5.	MÉTODO DE PROYECTO DE SOFTWARE. PROPUESTO	48
4.	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA	49
4.1.	RESOLUCIÓN EN PROBLEMAS.....	49
4.2.	TRABAJO EN EQUIPO.....	50
4.3.	PRÁCTICA DIRIGIDA	51
4.4.	DEMOSTRACIÓN	52
4.5.	ESTUDIO DE CASOS	53
4.6.	DISCUSIONES EN EQUIPO	55
4.7.	SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	56
5.	LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS	57
5.1.	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS.....	57
5.2.	EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA.....	58
5.3.	EVALUACIÓN FORMATIVA	62

1. INTRODUCCIÓN

La formación técnica en desarrollo de software es un área muy importante y con mucho crecimiento en cuanto a la demanda de técnicos profesionales para desarrollar software en diversas áreas en las empresas. El presente documento describe un proceso investigativo en el área de formación de técnicos en desarrollo de software, desarrollado en ITCA-FEPADE Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca.

Esta investigación explica cuáles son los métodos y técnicas de enseñanza más utilizados en la formación de Técnicos en Ingeniería en Desarrollo de Software, considerando la población de ITCA-FEPADE en sus Centros Regionales Santa Ana, La Unión, San Miguel, Zacatecoluca y Sede Central Santa Tecla. A partir de los métodos y técnicas más utilizados, se analiza la eficacia que permite lograr cada método, tomando como principal indicador los resultados académicos.

El objetivo del proyecto fue analizar los métodos y técnicas más efectivos para la enseñanza de competencias de ingeniería en desarrollo de software. Se identificaron los métodos y técnicas de enseñanza más aplicados en el área de tecnologías e ingeniería para generar una lista propuesta de métodos y técnicas a aplicar. Se midió la eficacia en el logro de competencias a través de los métodos y técnicas de enseñanza en la carrera de Técnico en Ingeniería de Desarrollo de Software. Se formuló una guía de métodos y técnicas de enseñanza más efectivos para la enseñanza de Ingeniería en Desarrollo de Software.

En la primera fase de la investigación se identificaron tanto los métodos como las técnicas conocidas y aplicadas por los docentes en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje; así como los métodos más utilizados: método de proyectos, método de resolución de problemas y bootcamp. En relación con los resultados obtenidos, se identificó que la selección del método de enseñanza está muy marcada por la estructura de los módulos o el mecanismo de trabajo. Las técnicas más utilizadas son aquellas que se adaptan a las características del grupo de trabajo, herramientas y equipos con los que cuenta tanto el docente como los estudiantes.

La identificación de los métodos y técnicas más aplicados en el área de la Ingeniería de Desarrollo de Software permitió seleccionar métodos y técnicas para diseñar una guía metodológica con los conceptos, formas, pautas e ideas para su aplicación en función de las herramientas, equipos y características propias de cada grupo de trabajo. La guía en mención se anexa al presente documento.

La aplicación de diferentes métodos y técnicas de enseñanza está definida por los conocimientos y habilidades del docente, por lo que será necesario capacitar a los mismos bajo un modelo estándar que permita que todos desarrollen las actividades bajo las mismas condiciones. Esto implica que todos los grupos de estudio deberán tener igualdad de condiciones tanto en herramientas como en software, de esta manera se logrará una comparación efectiva entre cada uno de los métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje.

Identificar, evaluar y poner en marcha las mejores técnicas de enseñanza en el área de desarrollo de software permitirá dar a la sociedad técnicos capaces y actualizados en nuevas tendencias en programación. Además, facilitará que las instituciones de educación técnica superior permanezcan a la vanguardia en el campo académico, además de la generar conocimientos de nuevas y actualizadas técnicas de enseñanzas basadas en competencias.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

A lo largo del desarrollo de la didáctica se han incorporado diversas técnicas y estrategias en busca de la formación efectiva y eficaz. Actualmente, en diversas instituciones se realizan esfuerzos para lograr el desarrollo de competencias técnicas y profesionales en los procesos educativos de educación superior. Estos esfuerzos abarcan el fortalecimiento en las competencias docentes, recursos educativos, acceso a la educación y mejoramiento de infraestructura. No obstante, las instituciones se enfrentan a diversos retos que hacen de sus procesos educativos una tarea más compleja lograr. Los retos son principalmente:

- Creación de programas de estudio acordes a las necesidades de formación del sector productivo.
- Diseño de actividades de aprendizaje usando métodos y técnicas adecuados para el desarrollo de las competencias que el sector productivo espera que el nuevo capital humano posea.
- Lograr un nivel de recursos para la formación y el entrenamiento similar al del sector productivo, de modo que los estudiantes se enfrenten a entornos similares a los laborales.
- Lograr interacción y cooperación entre el sector productivo y academia para brindar sistemáticamente el desarrollo de profesionales que respondan a las necesidades crecientes de formación en procesos y tecnologías que sufren continuos cambios.

Formalmente, existen fines educativos establecidos por la Ley de Educación Superior de El Salvador, que deben facilitar la empleabilidad y brindar profesionales que contribuyan al desarrollo económico del país, con una sociedad con profesionales integrales. Específicamente, en el sector de desarrollo de software, existe una creciente demanda de profesionales con dominio de nuevas tecnologías y habilidades requeridas por los cambios que trae la industria 4.0 Esta demanda se ve desfavorecida por el déficit o escasez de programadores o desarrolladores en Latinoamérica. Un estudio realizado por la empresa tecnológica de gamificación Nawaiam, aplicado a 35 mil personas distribuidas en 15 países entre América y Europa, reveló que Latinoamérica presenta un déficit de programadores, a pesar de la alta demanda del mercado. Si se analizan los datos de graduados en las áreas de TICS relacionados a la formación de programadores en el caso de ITCA-FEPADE, la cifra es elevada en comparación con el nivel de colocación en puestos de desarrolladores. Esto formula un reto específico: formar técnicos en desarrollo de software con habilidades que se ajusten a las expectativas del sector de la industria de desarrollo de software. La formación de competencias es clave para los retos actuales en educación, por lo que su definición es esencial para describir el objeto de investigación. La OCDE de 20031, describe las competencias en diversas dimensiones, considerando que una competencia incluye la aptitud que rebasa la simple posesión de conocimientos y destrezas y abarca:

- a) Competencia cognitiva, que implica el uso de teorías, conceptos y conocimientos tácito informal obtenidos por la experiencia.
- b) Competencia funcional, relativa a destrezas o saber hacer, lo que se debe saber hacer para trabajar en un sector determinado.
- c) Competencia personal, que consiste en reaccionar ante situaciones específicas.

Dato que existen diversas concepciones para describir la competencia, para propósitos de esta investigación se considera como la capacidad de desempeñar una función laboral de manera efectiva y

demostrable, considerando conocimientos, habilidades y actitudes éticas necesarias para el desempeño laboral eficaz.

Como el reto principal es el desarrollo de competencias en los futuros técnicos, más allá de los demás factores influyentes en los procesos de enseñanza, el desafío de los docentes es la mejora continua y perfeccionamiento de los métodos y técnicas de enseñanza, instrumentos estratégicos clave de los docentes.

Enunciado del Problema:

¿Cuáles son los métodos y técnicas más efectivos para la enseñanza de competencias de ingeniería en desarrollo de software?

2.2. ESTADO DE LA TÉCNICA - ANTECEDENTES.

El aprendizaje se entiende como un proceso continuo, variable y particular, que se construye y reconstruye según el alumnado interactúa dinámicamente con el mundo físico, social y cultural en el que está inmerso. Para ello, es necesario que, mediante la construcción de objetos, se atienda la necesidad de solucionar un problema a través de procesos de investigación y diseño, siendo esta interacción y construcción las claves en la creación de aprendizaje y conocimiento.

Algunos métodos de enseñanza basadas en competencia más utilizados son: *método de proyectos*, *STEAM*, *bootcamp* y *método de resolución de problemas*. Se presenta un resumen sobre las ideas principales de cada uno.

Método de proyectos

Los orígenes de este método se encuentran en los planteamientos de la denominada Escuela Nueva, surgida a finales del siglo XIX y principios del XX. Su principal representante es John Dewey (1958), quien consideraba al estudiante como sujeto activo y principal del aprendizaje, y también concedía especial relevancia a los valores sociales en el aula, dado que ésta se percibía como una comunidad en la que el alumnado se preparaba para su desempeño en el colectivo.

Dewey planteó dos ideas centrales en el método de proyecto:

1. El aprendizaje se produce cuando el individuo se enfrenta a un problema en el desempeño de sus actividades habituales.
2. El conocimiento corresponde a la acumulación del saber que se produce cada vez que se resuelve una problemática.

Algunas de sus principales características:

- Se persigue el aprendizaje mediante la investigación en grupo, a largo plazo, sobre una cuestión o reto real y complejo, de interés para el profesorado y alumnado.
- La metodología resulta muy efectiva en grupos heterogéneos, con estudiantes con perfiles diferenciados: esto favorece el enfoque multidisciplinario, pero exige el refuerzo de la colaboración entre quienes lo conforman.
- Prepara al estudiante para trabajar en ambientes diversos y globalizados.

- Esta metodología permite la puesta en práctica de los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos durante la evolución del proyecto.

Laura Molina Garcia “Cinco elementos que debes conocer de la metodología STEAM” Acceso: Ene 20, 2023 [En line] Disponible: <https://www.afoe.org/metodologia-steam/>

STEAM.

A mediados de la década de los noventa, la estadounidense National Science Foundation (NSF) acuñó por primera vez el acrónimo STEM para englobar las cuatro disciplinas de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (en inglés, Science, Technology, Engineering y Mathematics). Sin embargo, esta primera aproximación se vio finalmente completada a principios de este siglo XXI con la incorporación del arte y la creatividad, formando STEAM.

El método STEAM nació como respuesta educativa a la vertiginosa rapidez con la que cambiaron algunas disciplinas educativas que hasta entonces habían hecho gala de una evolución mucho más lenta. El cambio perfiló un futuro en el que el mercado laboral podía constar de trabajos inexistentes e impensables hoy. El resultado fue una metodología planteada desde la necesidad de dar respuesta a necesidades laborales aún inexistentes, cuyas características son:

1. Permite el abordaje de problemas, tanto dentro como fuera de contextos educativos, desde una perspectiva más global y completa.
2. Permite el aprendizaje competencial de alfabetizaciones digitales y/o mediáticas necesarias en un mundo tecnológico mediado por las TIC.
3. Implica el desarrollo del sentido crítico del alumnado, aplicable a cualquier situación o problemática, ya sea esta educativa, laboral o social.

Aula planeta “STEAM una metodología educativa para el futuro” Acceso: Ene 20, 2023 [En línea] Disponible: <https://www.aulaplaneta.com/2020/12/01/recursos-tic/steam-una-metodologia-educativa-para-el-futuro>.

Bootcamp

El origen de los bootcamps se relaciona con las Fuerzas Armadas estadounidenses, que en 2011 diseñaron un método para entrenar sus tropas con trabajo físico de alta intensidad y de esta manera alcanzar un mejor rendimiento en corto tiempo (Iberdrola, 2020). Ahora, ese concepto de aprendizaje intensivo en corto tiempo se ha extendido a diferentes áreas del conocimiento, desde las ciencias de la información hasta la medicina.

En los últimos años, los bootcamps (campamentos de entrenamiento o programas de aprendizaje intensivo) se han popularizado por ser una metodología con grandes ventajas, pero principalmente por obtener resultados en corto tiempo, satisfaciendo la premura por el aprendizaje. Entre otras ventajas se encuentran:

1. Permite asegurar la apropiación de conceptos y garantizar resultados concretos en la aplicación de estos.
2. Minimiza el tiempo requerido de estudio y dedicación.
3. Se aprende haciendo, la teoría se lleva a la práctica.

4. Personalización en el aprendizaje, haciendo posible identificar en tiempo real áreas de mejora.
5. Se potencia la curva del aprendizaje debido a que se estimula en paralelo múltiples tipos de procesos cognitivos.

Ventajas de los bootcamps. Fuente: Bühl, R. 2019.

Los bootcamp tienen diferentes propósitos, con la visión general de transformar el horizonte profesional de quienes participan. Es particularmente importante la vinculación de empresas del sector económico relacionado con el bootcamp, para que los participantes tengan la oportunidad de relacionamiento directo con los representantes de las empresas, así también entender las necesidades, términos de habilidades y conocimientos.

Para el sector de las tecnologías de la información y la comunicación TIC, la creciente necesidad de personas entrenadas en programación, diseño web, videojuegos, entre otros, hace que los bootcamps sean una excelente alternativa para desarrollar competencias en corto tiempo. Los bootcamps en temas TICs pueden llevarse a cabo virtualmente, lo que representa una excelente alternativa que ofrece los mismos beneficios que un bootcamp presencial.

Yuli Marcela Ordoñez Castañeda "Bootcamp como estrategia para el aprendizaje inmersivo" SENNOVA. Bogotá: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), 2020.

Método de resolución de problemas

Esta metodología de carácter inductivo, denominada en inglés como Problem-based Learning (PBL), consiste básicamente en que cada docente actúa como guía de un grupo (normalmente muy reducido) de estudiantes, que se enfrentan a un problema encuadrado en la disciplina sobre la que están trabajando.

Lo que confiere un carácter fuertemente innovador es que el alumnado tiene que:

- Identificar y seleccionar los materiales didácticos requeridos.
- Establecer la secuencia de aprendizaje.
- Participar en los correspondientes procesos de evaluación.

La involucración del docente es máxima, dado que desaparece su papel directivo y termina por integrarse como un individuo más en el seno del grupo de trabajo. Su rol como tutor o facilitador (en la actualidad se emplea el término "coach") es clave para el éxito del proceso de aprendizaje.

La metodología se focaliza en el alumnado, quien desarrolla un aprendizaje activo de manera individual dentro del grupo. Se trata, por tanto, de un marco formativo autodirigido, en el que se aprende "de" y "con" los demás.

Los problemas constituyen el estímulo para el aprendizaje. A través de estos, el alumnado desarrolla sus habilidades para la resolución de cuestiones que se presentarán más adelante, en su realidad vital o profesional.¹

¹ Laura Molina García "Cinco elementos que debes conocer de la metodología STEAM" Acceso: Ene 20, 2023 [En line] Disponible: <https://www.afoe.org/metodologia-steam/>

Más allá de los avances en la implementación de la formación basada en competencias en los distintos niveles de formación y capacitación, se observa un problema conceptual que no se sabe cómo garantizar el desarrollo de las competencias planteadas como objetivos de aprendizaje. Las ciencias de la educación y la didáctica de la formación profesional solo proveen referencias aproximadas acerca de cómo utilizar determinados métodos para un conjunto de competencias, con lo cual la única opción que tenemos es retomar estas aproximaciones, analizar y reelaborar experiencias. A partir de la experiencia acumulada, se sabe que las concepciones didácticas que colocan la acción del sujeto de aprendizaje en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje son los más adecuados para desarrollar conjuntos de competencias aún complejas.

El Aprendizaje por la Acción no es un método, sino un principio metodológico. A partir de este principio, es posible desarrollar competencias profesionales en distintos entornos de aprendizaje. Tanto en la formación profesional como en la educación técnica del nivel medio. Seguir este principio implica enfrentar a los alumnos con problemas relacionados con su futuro desempeño profesional que tienen que aprender a resolver. Para ello, siempre se plantea una situación problemática concreta pertinente con una cierta complejidad. A partir de ésta, se formulan tareas a resolver. Desde el punto de vista didáctico, las tareas de aprendizaje-trabajo son la instrumentación de la estrategia docente.

El Aprendizaje por la Acción se basa en la planificación y la realización de la tarea, tanto como en el control y la evaluación posteriores. Es decir que el concepto de la “Acción” comprende procesos completos de trabajo y aprendizaje que se integran entre sí. El objetivo global del Aprendizaje por la “Acción” es, por lo tanto, una competencia de acción profesional amplia. El método de proyectos permite desarrollar el “modelo ideal” de una acción completa a través de las seis fases del proyecto.

1. Informar.
2. Planificar.
3. Decidir.
4. Realizar.
5. Controlar.
6. Valorar reflexionar (evaluar).

Las nuevas tecnologías y el fácil acceso a la información son tendencia hoy en día. Cada vez existen más y mejores plataformas en donde nos es posible desarrollar aspectos de nuestra vida sin salir de casa. Esto permite un sinnúmero de beneficios tanto para el ser humano como para la sociedad, aunque se hace necesario el ahondar en cada nueva tecnología para conocer su funcionamiento. Esto resulta en muchos casos responsabilidad del profesional en educación, y es aquí donde entra la competencia tecnológica.

Para el Consejo Europeo, la competencia digital implica el uso crítico y seguro de las tecnologías aplicadas a la sociedad de la información, tanto para el trabajo como para el tiempo libre y la comunicación. Esta competencia se apoya en habilidades TIC básicas, como el uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar, intercambiar información, además de comunicar y participar en redes de colaboración a través de Internet.

Se ha mostrado, mediante el análisis de metodologías, recursos y herramientas didácticas, que el uso de tecnologías en las aulas mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aumenta la motivación del alumnado e, incluso, se ha evidenciado el aumento en algunas funciones de razonamiento superior. Además, la eficacia y destreza que proporcionan las tecnologías impulsan el carácter social en relación

con el resto de los compañeros; por ejemplo, los grupos en las redes sociales o WhatsApp como medio de comunicación para el grupo aula aumentan la capacidad de trabajo cooperativo.

La planificación de actividades o acciones educativas a partir de las tecnologías se proclama como un ejercicio de innovación dentro de las aulas. Este es cada vez más actualizado, lo que configura una gran riqueza respecto a los avances en el proceso enseñanza-aprendizaje. No obstante, todos los avances deben ser productivos y asegurar así el rendimiento de los estudiantes.

La formación en competencias es un imperativo curricular, que en el caso de la competencia digital ha tenido hasta ahora una especificación poco desarrollada y diversa en sus descriptores al no existir un marco de referencia común. Desarrollar la competencia digital en el sistema educativo requiere una correcta integración del uso de las TIC en las aulas y que los docentes tengan la formación necesaria en esa competencia.²

El uso de la tecnología presenta un número de posibilidades, pero también plantea una serie de retos. El primero de ellos es el docente en el aula. Este reto surge a partir de las experiencias en las que, si el docente no se le capacita o no se le involucra directamente en las acciones del proyecto, es un proyecto muerto. La competencia tecnológica es un proyecto de aula donde el rol, las actitudes, el conocimiento y el empeño docente son fundamentales.

Otro gran reto es el acceso a la tecnología. Considerando su alto costo económico, esto representa solo la primera parte de este reto, ya que debemos considerar el soporte técnico, infraestructura, actualizaciones licencias y costos de operación, además de la capacitación al personal que la utilizará. El respaldo económico se convierte entonces en un gran reto para el desarrollo de las competencias tecnológicas.

Finalmente, una vez superados los primeros dos grandes retos, es importante contar con un respaldo curricular que apoye la integración de la tecnología. La apuesta tecnológica debe tener un soporte pedagógico para que la tecnología se integre a las prácticas efectivas de enseñanza y aprendizaje. La curricular debe ser el vehículo para la integración de la tecnología.³

2.3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, la apertura de mercados internacionales generados por la globalización está permitiendo analizar las necesidades que tienen las empresas salvadoreñas que se dedican a desarrollar software, determinando los estándares de calidad emanados por las necesidades de los usuarios. La mayor importancia de las nuevas tecnologías de la información y su creciente presencia en los ámbitos de la industria moderna y sus productos finales conlleva cada vez más programas informáticos como herramientas que el cliente empleará en su beneficio.

² TECH El Salvador “Competencias digitales” Acceso: Ene 24, 2023 [En línea] Acceso: <https://www.techtitute.com/sv/educacion/blog/competencia-digital>

³ Nelson Martínez “Integrando tecnología en las escuelas de El Salvador” Acceso: Ene 24, 2023 [En línea] Disponible: <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/2011/1/2.%20Integrando%20tecnologia%20en%20las%20escuelas%20de%20El%20Salvador.pdf>

Identificar, evaluar y poner en marcha las mejores técnicas de enseñanza en el área de desarrollo de software permitirá dar a la sociedad técnica capaces y actualizados aspectos de programación y, en segundo lugar, facilitar que las instituciones de educación técnica superior permanezcan a la vanguardia en el campo académico. Además de la generación de conocimientos de nuevas y actualizadas técnicas de enseñanzas basadas en competencias.

En El Salvador poco se realizan estudios para evaluar o valorar qué técnicas y métodos didácticos están siendo más efectivos. Esta es una oportunidad para explorar respecto a tan interesante tema y dar respuesta a las áreas de didáctica para la educación técnica superior, específicamente en la formación de Técnicos en Desarrollo de Software.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los métodos y técnicas más efectivos para la enseñanza de competencias de Ingeniería en Desarrollo de Software.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los métodos y técnicas de enseñanza más aplicados en el área de tecnologías e ingeniería, para generar una lista propuesta de métodos y técnicas a aplicar.
2. Medir la eficacia para logro de competencias de métodos y técnicas de enseñanza en la carrera de Técnico en Ingeniería de Desarrollo de Software.
3. Formular una guía de métodos y técnicas de enseñanza más efectivos para la enseñanza de Ingeniería en Desarrollo de Software.

4. HIPÓTESIS

4.1 PREGUNTA PROBLEMA

¿Cuáles son los métodos y técnicas más efectivos para la enseñanza de competencias de ingeniería en desarrollo de software?

5. MARCO TEÓRICO

A continuación, se describen las principales variables en estudio, planteando un análisis general de definiciones y opiniones de autores al respecto de las mismas.

5.1. EL PROCESO DE APRENDIZAJE

El aprendizaje es el proceso por el que se origina o modifica una actividad respondiendo a una situación si los cambios no pueden atribuirse al crecimiento o al estado temporal del organismo. *Relloso, Gerardo*

(2007). *Departamento de Producción de Colegial Bolivariana, C.A., ed. Psicología. Caracas, Venezuela: Colegial Bolivariana.*

El aprendizaje es el proceso a través del cual se modifican y adquieren habilidades, destrezas, conocimientos, conductas y valores, como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede analizarse desde distintas perspectivas, así que existen teorías del aprendizaje. Es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales. En él intervienen diversos factores, que van desde el medio en el cual se desenvuelve el ser humano, hasta los valores y principios que se aprenden en la familia. El aprendizaje humano está relacionado con la educación y el desarrollo personal; debe estar orientado adecuadamente, y es óptimo cuando el individuo está motivado.

El proceso de aprendizaje es una actividad individual que se desarrolla en un contexto social y cultural. Es el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan e interiorizan nuevas informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron. Aprender no solamente consiste en memorizar información; también requiere otras operaciones cognitivas que implican conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y valorar.⁴

En resumen, el aprendizaje es el proceso mediante el cual se adquiere una determinada habilidad, se asimila una información o se adopta una nueva estrategia de conocimiento y acción. Asimismo, es un proceso en el cual la persona desarrolla conocimiento en sus distintas dimensiones, conceptos, procedimientos, actitudes y valores.

Enfoque tradicional

El enfoque tradicional se centra principalmente en los contenidos y surge bajo la necesidad de conservar información del legado cultural. Con el tiempo, este enfoque tendrá ajustes de acuerdo con cada contexto específico, pero conserva el elemento fundamental: la transmisión de información (Kuhn, 1996). Este enfoque se observa en contextos como el religioso, donde se transmiten enseñanzas a través de la cátedra; el político, donde un sujeto plantea sus ideas a un grupo poblacional que las repite; o el militar, donde se obedecen órdenes sin ser cuestionadas, entre otros ámbitos, incluido el académico.

Enfoque experiencial

El enfoque experiencial no se centra en los contenidos, sino en el desarrollo de habilidades en los estudiantes. Se enmarca en una lógica de “saber hacer”, en la que la educación técnica cobra una importancia especial. Esta formación no se pregunta sobre el “porqué” de determinada acción, sino que la misma se aprende desde el “cómo” con procesos de repetición constante. El aprendizaje no se da a partir de la reflexión o la memorización de información, sino en las prácticas repetitivas que permiten a cada sujeto volverse operario de determinada área. Los enfoques experienciales pretenden oponerse al tradicional, para que los estudiantes no cumplan un rol pasivo. El enfoque experiencial pretende que los

⁴ Monereo, C. (1990) “Las estrategias de aprendizaje en la educación formal: enseñar a pensar y sobre el pensar” *Infancia y Aprendizaje*, 50, pp. 3-25.

estudiantes tengan un rol activo permanente, de tal manera que aprendan haciendo y no solo memorizando la información transmitida.

Enfoque actitudinal

El enfoque actitudinal no se centra en contenidos ni en habilidades, sino que, al seguir su nombre, este se centra en actitudes. Así, para este enfoque lo fundamental es que el estudiante se sienta pleno desde sus características personales. La educación se centra en procesos pedagógicos que trascienden las lógicas en torno a la información, para asegurar que el estudiante se sienta bien. Así, es un enfoque utilizado de manera generalizada en contextos en los que el objetivo educativo consiste en fortalecer los lazos de convivencia o atender poblaciones estudiantiles vulnerables. Para materializar este enfoque no basta con tener solamente una formación en pedagogía, sino que se requiere una preparación transversal en temas de psicología y áreas análogas. Es fundamental que quienes enseñan, asuman la responsabilidad de formarse de manera interdisciplinaria, pues al abordar dimensiones personales existen muchos riesgos de no alcanzar los objetivos propuestos.

Enfoque de estructura de las disciplinas

Este enfoque relaciona los contenidos y las habilidades, sin centrarse de manera significativa en las actitudes. El enfoque de estructura de las disciplinas surge a partir del cuestionamiento del enfoque tradicional, consistente en no tener la posibilidad de abordar en una única experiencia de formación todos los contenidos, sino que se deben abordar los fundamentales. No basta solo con transmitir información, sino que se deben generar experiencias en las cuales los estudiantes tengan la posibilidad de derivar otros contenidos específicos. Es un reto significativo para los contextos educativos, pues la transmisión y la práctica se deben conjugar en todo momento de la experiencia de formación.

Enfoque conductual

El enfoque conductual conjuga las habilidades con las actitudes, razón por la cual se debe desarrollar una serie de acciones técnicas específicas con estándares actitudinales como la eficiencia, eficacia, velocidad, etc. Así, este enfoque es útil para enseñar prácticas técnicas que requieren estándares de desempeño específicos desde la actitud. Para esto, adopta el principio del estímulo y la respuesta, en el cual si quien aprende es estimulado, este responderá hacia el objetivo que se pretende alcanzar. El estímulo puede ser negativo o positivo, dependiendo del alcance que se le quiera dar al desempeño. Los estímulos de este enfoque pueden ser grupales o individuales, al tiempo que constituyen motivaciones para actuar de manera significativa. Actualmente, hay estímulos como la calificación que otorga el profesor, que es una significativa motivación para que el estudiante actúe de manera determinada.

Enfoque cognitivo

Este enfoque conjuga los contenidos con la actitud crítica, al generar reflexiones sobre lo que se aprende desde y para la realidad de cada estudiante. Así, el enfoque cognitivo no busca solo transmitir una gran cantidad de contenidos, sino abordar unos enfoques fundamentales que permitan que el estudiante cuestione, valore y genere conclusiones para su propia realidad.

El enfoque cognitivo busca formar estudiantes reflexivos, que no solo memoricen información, sino que cuestionen la misma desde su propia realidad. El profesor debe enseñar los contenidos desde una perspectiva crítica, pero sin dar la respuesta del cuestionamiento al estudiante. Cada estudiante debe generar cuestionamientos desde sus propias vivencias, otorgándole sentido de utilidad al aprendizaje.

Enfoque de Aprendizaje Basado en Competencias (ABC)

Este enfoque vincula de manera dinámica los contenidos, las habilidades y las actitudes, por lo cual se plantea actualmente como uno de los enfoques más completos para los procesos de formación. Así, se ha acuñado la expresión que el proceso de formación se centra en el saber (contenidos), el saber hacer (habilidades) y el saber ser (actitudes). Para generar desempeños se deben considerar estos tres alcances del aprendizaje, de forma que sea posible formar de manera integral a quienes aprenden [6]. De esta manera, el enfoque de competencias contempla desde una perspectiva holística el desempeño de los estudiantes. Así, no basta con centrarse en uno solo de los tres elementos, sino que se deben vincular todos de manera dinámica.

Enfoque constructivista

Como último enfoque está el constructivista, que se toma como base para generar creaciones sociales de conocimiento. Para este enfoque se deben tener en cuenta las competencias desde los contenidos, las habilidades y las actitudes para dotar de sentido de utilidad al proceso de formación. El constructivismo reconoce como aspecto fundamental el generar una validación social del conocimiento. Por lo mismo, el aprendizaje no solamente es personal, sino que es grupal, para que todos los actores puedan contribuir a la validación de lo que se aprende. Los procesos de aprendizaje deben ser útiles para realidades concretas, para que se puedan generar aprendizajes dinámicos de forma permanente. Los aprendizajes se generan desde y para realidades concretas, de tal manera que quienes aprenden identifican el para qué del aprendizaje. El aprendizaje tiene sentido práctico para quienes aprenden, materializado desde una validación social y la identificación de saberes previos sobre un tema específico. Por lo tanto, el constructivismo es uno de los enfoques más avanzados para la época y sobre el cual se requiere continuar un proceso de investigación significativo. *Juan Sebastián Perilla Grandos. (2018) "Aprendizaje basado en competencias" <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1522/>*

5.2. MÉTODOS DE ENSEÑANZA

El éxito del proceso de enseñanza - aprendizaje depende tanto de la correcta definición y determinación de sus objetivos y contenidos, como de los métodos que se aplican para alcanzar dichos objetivos. En el lenguaje filosófico, el método es un "sistema de reglas que determina las clases de los posibles sistemas de operaciones que, partiendo de ciertas condiciones iniciales, conducen a un objetivo determinado". *KLAUS, G. Diccionario filosófico. T.2 / Klaus G, M. Buhr, 1969.*

La característica esencial del método es que va dirigido a un objetivo. Los métodos son reglas utilizadas por los hombres para lograr los objetivos que tienen trazados. La categoría método tiene, pues, a) la función de servir como medio y b) carácter final. *BELLMANN, R. Método y metodología para el conocimiento científico. Observaciones sobre el concepto/ Bellmann, R, H. Leitko Berlín, 1969.*

Existen múltiples clasificaciones de los métodos de enseñanza - aprendizaje. Esta clasificación se efectúa en función del grado de actividad del profesor y de la independencia de los estudiantes, y es la siguiente:

- Método explicativo - ilustrativo.
- Método reproductivo.
- Método de exposición problémica.

- Método heurístico o de búsqueda parcial
- Método investigativo.

Los métodos anteriores pueden ser subdivididos en dos grupos:

Reproductivos (métodos 1 y 2): con este grupo de métodos, el alumno se apropia de conocimientos elaborados y reproduce modos de actuación que él ya conoce.

Productivos (métodos 4 y 5): con este grupo de métodos, el alumno alcanza conocimientos subjetivamente nuevos, como resultado de la actividad creadora. La exposición problémica (método 3) es un grupo intermedio, pues en igual medida supone la asimilación tanto de información elaborada, como de elementos de la actividad creadora.

La diferenciación entre los distintos métodos, importante para la comprensión y organización de los diferentes tipos de actividad cognoscitiva, no significa que en el proceso real de enseñanza aprendizaje se encuentren aislados unos de otros. Los métodos de enseñanza-aprendizaje se ponen en práctica combinados entre sí y en forma paralela. Es más, la división entre reproductivos y productivos es bastante relativa. Cualquier acto de la actividad creadora es imposible sin la actividad reproductiva. Los métodos de enseñanza - aprendizaje expuestos anteriormente, son de la didáctica general, o sea, que abarcan sin excepción, los actos de interacción docente y el alumno.⁵

Técnicas de enseñanza

En el ámbito educativo, hay términos que se usan arbitrariamente sin conocer de lo que se habla. Un ejemplo muy ilustrativo de ello es el denominar “estrategia” a todo lo que se realiza dentro del aula cuando se busca que los alumnos logren un aprendizaje. [5]

Todos hemos sido testigos de cómo, cuando el directivo pide a su colectivo docente llevar una estrategia exitosa para compartir en una reunión, existe mucha confusión y cada uno termina llevando una cosa diferente. Para aclarar estas dudas vamos a definir de manera clara qué es una estrategia, una técnica y una actividad.

Estrategia: son los procedimientos o conjunto de ellos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales docentes y estudiantes organizan las acciones de manera consciente para lograr y construir metas previstas e imprevistas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa.

Técnica: procedimiento didáctico que busca obtener, a través de una secuencia determinada de pasos o comportamientos, uno o varios resultados de aprendizaje.

Actividad: conjunto de operaciones o tareas específicas que facilitan la ejecución de la técnica.

Estrategias: aprendizaje colaborativo, aprendizaje situado, aprendizaje autónomo, aprendizaje activo, proyectos, aprendizaje basado en problemas, talleres [4].

Técnicas: phillips 6/6, debate, dramatización, lluvia de ideas, discusión guiada, exposición, ficheros, cuentos, línea del tiempo.

⁵ Fuentes, J. H. (2014). *Métodos de enseñanza-aprendizaje*.

Actividades: ejercicios en el cuaderno, fichas de trabajo, actividades en el libro de texto, lecturas, redacción de diversos textos.

Para la selección de las estrategias, técnicas y actividades siempre debe tenerse en consideración el contexto, las características de los alumnos y la finalidad que se persiga; así mismo, el docente nunca debe perder el rol de guía, facilitador y tutor.⁶

Actualmente, los docentes deben tener una gran diversidad de recursos para promover mejores aprendizajes. Ante esto, las técnicas didácticas pueden resultar un gran apoyo en el trabajo en el aula, ya que complementan de buena manera las estrategias que el maestro utiliza cotidianamente.

Las técnicas de enseñadas pueden agruparse en función de a quien están orientadas de la siguiente manera:

Técnicas centradas en el docente

La clase expositiva o lección magistral y las demostraciones son técnicas de enseñanza centrada en el docente y en la transmisión de conocimientos a un grupo generalmente numeroso de estudiantes. Ejemplos: Clases expositivas, demostraciones o lecturas dirigidas.

Técnicas centradas en el alumno

Permiten un aprendizaje más profundo y permanente, propician el desarrollo de habilidades, actitudes y del pensamiento crítico. En este caso, el proceso didáctico se centra en la actividad del estudiante, mientras que el docente lo apoya directamente. El proceso de enseñanza se subordina a que el aprendizaje se desarrolle de la mejor manera. Ejemplos: aprendizaje basado en problemas, discusiones en equipo, discusiones guiadas, exposiciones, grupos de discusión, promoción de ideas y proyectos [5].

Técnicas centradas en el desempeño o producto final

La mayor parte de estas técnicas responden al enfoque de competencias educativas. Las técnicas han sido adaptadas de formas de organización laboral al aula. Al igual que las técnicas centradas en el estudiante, permiten un aprendizaje más profundo y permanente, propician el desarrollo de habilidades, actitudes y del pensamiento crítico. La diferencia entre las técnicas centradas en el estudiante y las centradas en el desempeño descansa en que en las primeras se evalúa el desarrollo individual y personal del estudiante, mientras que en las segundas se evalúa el producto final. Por esta razón, el aprendizaje tiende a subordinarse a los resultados. Ejemplos: comisión, diálogos simultáneos, discusión en equipos, discusión de gabinetes, estado mayor, foro, mesa redonda, mesa redonda con interrogador, panel, promoción de ideas, proyectos, simposio, taller, técnicas de caso y trabajo en equipo

Técnicas centradas en grupos

Estas técnicas se desarrollaron para trabajar con muchos grupos y con distintos objetivos. Por ejemplo, las técnicas para iniciar el curso propician que los estudiantes se conozcan e integren. Otras técnicas han sido diseñadas para motivar a los estudiantes, para recuperar la información y conocimientos de los

⁶ Jorge Alberto Guerrero Hernandez “¿Que son una estrategia, tecnica y una actividad?” Acceso: Ene 26, 2023 [En lineas] Disponible: <https://docentesaldia.com/2019/01/15/estrategia-tecnica-y-actividad-que-son/>

estudiantes, para diseminar información o para homogeneizar los conocimientos heterogéneos en un grupo. Todas ellas pueden considerarse como técnicas auxiliares para sesiones e incluso para temáticas específicas. Sin embargo, este conjunto de técnicas no propicia el desarrollo de habilidades, actitudes ni del pensamiento crítico. Sin embargo, estimulan la motivación, potencian la posibilidad de diseminar información en el grupo y aportan dinamismo al enfoque centrado en el docente. Ejemplos: asamblea, corrido, cuchicheo, dialogo público, dinámica para iniciar el curso, discusiones de gabinete, dramatización, entrevista, entrevista colectiva, estado mayor, foro, interrogación grupal, jornadas, lluvia de ideas y phillips 6/6⁷.

Efectividad de los métodos y técnicas de aprendizaje

Para propósitos del estudio se considera que eficacia + eficiencia = efectividad. Por esta razón, es de mucha importancia definir indicadores que permitan medir elementos de la efectividad educativa de técnicas y métodos de enseñanza. Se pueden desarrollar indicadores que permitan medir la efectividad de los diferentes métodos y técnicas de aprendizaje. Se pueden utilizar los indicadores que se incluyen bajo cada una de esas categorías:

Indicadores de contexto: proporcionan información sobre los factores contextuales que afectan al aprendizaje, por ejemplo, sobre las características del alumnado, las condiciones socio económicas, los aspectos culturales, el estatus profesional del profesorado y los temas concretos de las comunidades locales. Las herramientas más habituales de recogida de datos para estos indicadores incluyen encuestas, observación en el aula, informes de inspección y auto evaluaciones.

Indicadores de insumos: principalmente miden el reparto y el uso de recursos que faciliten el aprendizaje. Revelan si los recursos financieros, materiales y humanos adjudicados se entregan en cantidades previstas. Por ejemplo, puede medirse el número de libros de texto que se reparten por estudiante o mediante el número de libros usados en las escuelas.

Indicadores de procesos: miden cómo se han llevado a cabo las actividades, es decir, si se ejecutaron o no según los criterios de calidad deseados. Esto incluye saber cómo se manejaron en la práctica los procesos educativos específicos, es decir, la aplicación de los criterios, la calidad de la enseñanza, el tiempo dedicado a la tarea, el ambiente en la escuela y el liderazgo educativo. Al igual que los indicadores de contexto, los indicadores de proceso también atañen a cuestiones cualitativas y pueden obtenerse mediante encuestas y observaciones pedagógicas, informes de inspección y auto evaluación.

Indicadores de resultado: los indicadores de resultado miden los efectos de las actividades para ver si se han alcanzado los objetivos del programa. Revelan cómo se está desempeñando el sistema educativo en términos de conocimiento del tema, competencias, tasas de repetición, progreso y finalización, y satisfacción de las empresas que contratan al graduado. Los indicadores de resultado pueden obtenerse mediante exámenes nacionales, evaluaciones internacionales y observaciones sistemáticas sobre el terreno.

⁷ CNB “Habilidades docentes: manual de técnicas didácticas” Acceso: Ene 26, 2023. [En línea] Disponible: https://cnbguatemala.org/wiki/Habilidades_docentes:_manual_de_t%C3%A9cnicas_did%C3%A1cticas

Los indicadores deberían basarse en el contexto y en las metas específicas de aprendizaje de cada método o técnica de aprendizaje. Deberían diseñarse para permitir la medición del cambio a lo largo del tiempo y para poder desagregarse por género, lugar geográfico, situación socioeconómica y otros temas relacionados con la equidad.⁸

6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El proyecto se desarrolló con una investigación cuantitativa. En la primera fase se realizó una investigación exploratoria, ya que recolectaron los métodos y técnicas de enseñanza de los docentes de la Escuela Especializa en Ingeniería ITCA-FEPADE. En la última fase, se aplicó el enfoque de la investigación descriptiva con el que se describieron los métodos y técnicas de estudio eficaces aplicados en la enseñanza de Desarrollo de Software, utilizando criterios sistemáticos para medir y evaluar competencias.

El proyecto se desarrolló en las siguientes fases:

Investigación Exploratoria: en esta fase se documentaron los diferentes métodos y técnicas de enseñanza que se utilizan en la carrera Técnico de Desarrollo de Software de la Escuela Especializa en Ingeniería ITCA-FEPADE. Los resultados de dicha investigación fueron la identificación y caracterización de los métodos y técnicas utilizados en la enseñanza de desarrollo de software.

Elaboración de los criterios de evaluación: en esta fase se midió la eficacia de los modelos y técnicas para la enseñanza de desarrolladores de software. El resultado fue la instrumentación para evaluar los modelos y técnicas de enseñanza, aplicados en los módulos de desarrollo de software.




Determinación de métodos y técnicas de enseñanza más efectivos: el resultado de esta fase fue una guía que describe la aplicación de los métodos y técnicas más efectivas en la enseñanza de Desarrollo de software.

⁸ UNESCO "Indicadores de calidad y aprendizaje" Acceso: Mar 08,2023 Disponible: <https://learningportal.iiep.unesco.org/es/fichas-praticas/monitorear-el-aprendizaje/indicadores-de-calidad-y-aprendizaje>

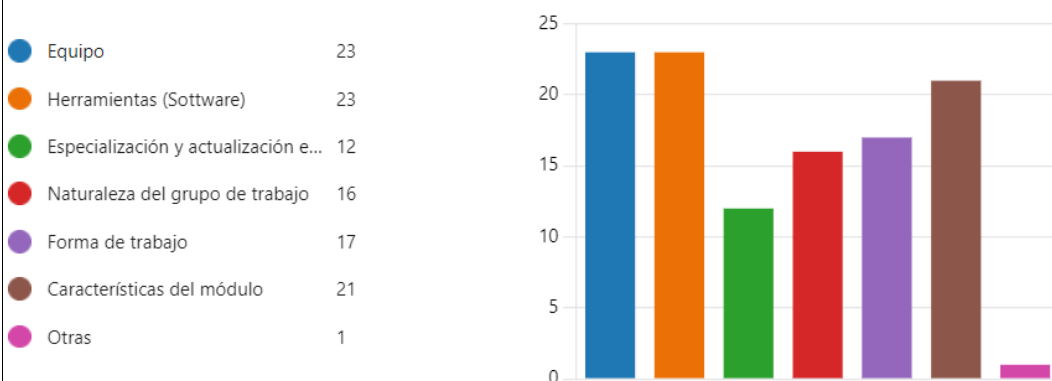
MATRIZ OPERACIONAL DE LA METODOLOGÍA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A EJECUTAR	RESULTADOS ESPERADOS	RESPONSABLE
Identificar los métodos y técnicas de enseñanza más aplicados en el área de tecnologías e ingeniería, para generar una lista propuesta de métodos y técnicas a aplicar.	<p>A1. Investigación bibliográfica sobre métodos y técnicas de enseñanza para el desarrollo de competencias en el área de desarrollo de software.</p> <p>A2. Diseño de encuesta para identificar métodos y técnicas utilizadas por los docentes en ITCA-FEPADE para el desarrollo de clases en la carrera seleccionada.</p> <p>A3. Documentación de la información procedente de la primera fase de investigación.</p>	<p>R1. Fortalecimiento del marco teórico de la investigación.</p> <p>R2. Instrumentos para la aplicación de la técnica de encuesta.</p> <p>R3. Identificación y caracterización de los métodos y técnica utilizados en la enseñanza de desarrollo de software.</p> <p>R4. Compilación de métodos y técnicas más utilizados y propuestos a implementar en segunda etapa.</p>	<p>Lic. Santiago Eduardo Domínguez</p> <p>Ing. Fredy Enrique Granadeño Ramos.</p>
Medir la eficacia para el logro de competencias de métodos y técnicas de enseñanza, en la carrera de Técnico en Ingeniería de Desarrollo de Software.	<p>A1. Planificación de la fase de aplicación y medición de los métodos y técnicas de enseñanza seleccionadas.</p> <p>A2. Socialización de las técnicas y métodos a utilizar para la aplicación y medición de los métodos y técnicas seleccionadas con los docentes de la carrera Técnico en Ingeniería de Desarrollo de Software.</p> <p>A3. Monitoreo y control de la aplicación de los métodos y técnicas de enseñanza seleccionados.</p>	<p>R1. Criterios para la medición de las competencias desarrolladas.</p> <p>R2. Mecanismos para el control y medición de competencias en la enseñanza de software.</p> <p>R3. Identificación de Métodos y técnicas más efectivas para la enseñanza de desarrollo de software de acuerdo con su grado de eficacia.</p> <p>R4. Documentación preliminar de resultados.</p>	<p>Lic. Santiago Eduardo Domínguez</p> <p>Ing. Fredy Enrique Granadeño Ramos.</p> <p>Docentes del área de Desarrollo de Software de ITCA-FEPADE.</p>
Formular una guía de métodos y técnicas de enseñanza más efectivos para la enseñanza de ingeniería en desarrollo de Software.	<p>A1. Desarrollo de la guía de métodos y técnicas de enseñanza de desarrollo de software.</p> <p>A2. Documentación del proceso de investigación desarrollado.</p> <p>A3. Socialización de los resultados de la investigación con los docentes de ITCA-FEPADE.</p>	<p>R1. Guía de métodos y técnicas para la enseñanza de desarrollo de software.</p> <p>R3. Presentación de informe final de investigación a la Sede Central, Santa Tecla.</p>	<p>Lic. Santiago Eduardo Domínguez</p> <p>Ing. Fredy Enrique Granadeño Ramos.</p>

7. RESULTADOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INFORMACIÓN RECOPIADA RESULTADOS DE ENCUESTA																			
Identificar los métodos y técnicas de enseñanza más aplicados en el área de tecnologías e ingeniería, para generar una lista propuesta de métodos y técnicas a aplicar.	<p>La investigación conto con la muestra de 27 docentes. Con la participación de todos los campus distribuidos de la siguiente manera:</p> <table data-bbox="341 462 763 766"> <tr> <td>● Zacatecoluca</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>● La Unión</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>● San Miguel</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>● Santa Ana</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>● Santa Tecla</td> <td>10</td> </tr> </table> 	● Zacatecoluca	3	● La Unión	4	● San Miguel	4	● Santa Ana	6	● Santa Tecla	10									
	● Zacatecoluca	3																		
	● La Unión	4																		
● San Miguel	4																			
● Santa Ana	6																			
● Santa Tecla	10																			
<p>INFORMACIÓN RECOLECTADA PARA MÉTODOS DE ENSEÑANZA</p> <p>Se consultó a los docentes sobre los métodos de enseñanzas que conocen y cuál o cuáles prefieren, obteniendo los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué métodos de enseñanza conoce? <table data-bbox="341 1039 771 1312"> <tr> <td>● Método de proyecto.</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>● Método de resolución de proble...</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>● Bootcamp</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>● STEAM</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>● Otras</td> <td>6</td> </tr> </table>  <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué método de enseñanza prefiere? <table data-bbox="341 1501 771 1774"> <tr> <td>● Método de proyecto.</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>● Método de resolución de proble...</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>● Bootcamp</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>● STEAM</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>● Otras</td> <td>4</td> </tr> </table> 	● Método de proyecto.	27	● Método de resolución de proble...	26	● Bootcamp	10	● STEAM	12	● Otras	6	● Método de proyecto.	24	● Método de resolución de proble...	25	● Bootcamp	2	● STEAM	6	● Otras	4
● Método de proyecto.	27																			
● Método de resolución de proble...	26																			
● Bootcamp	10																			
● STEAM	12																			
● Otras	6																			
● Método de proyecto.	24																			
● Método de resolución de proble...	25																			
● Bootcamp	2																			
● STEAM	6																			
● Otras	4																			

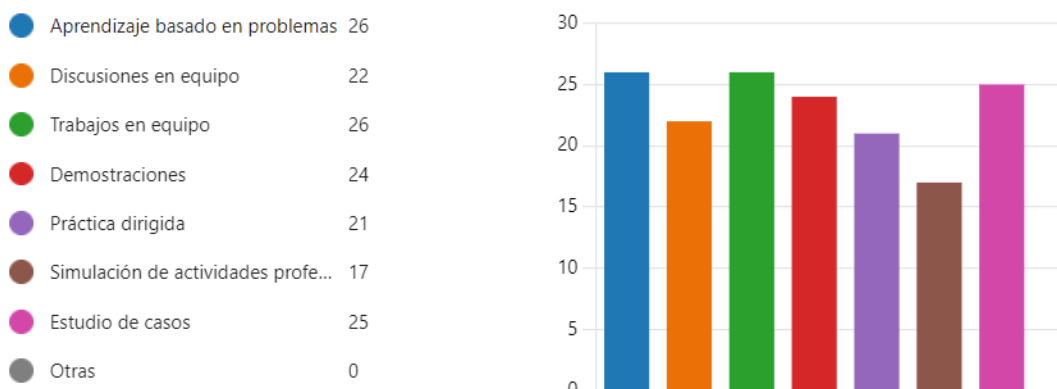
- Los siguientes elementos y/o situaciones le permite implementar el método de enseñanza que más utiliza



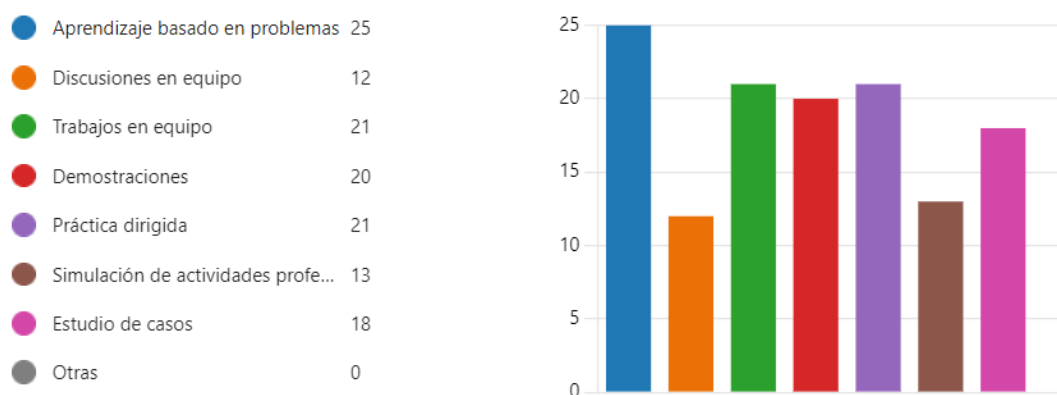
INFORMACIÓN RECOLECTADA PARA TÉCNICAS DE ENSEÑANZA

Se consultó a los docentes sobre las técnicas de enseñanzas que conocen y cual o cuales prefieren, obteniendo los siguientes resultados:

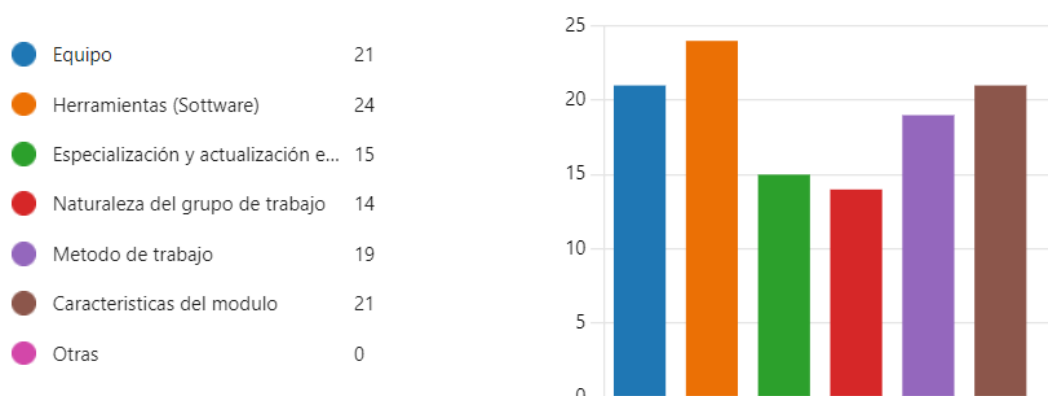
- ¿Qué técnicas de enseñanza conoce?



- ¿Qué técnica de enseñanza prefiere?



- Los siguientes elementos y/o situaciones le permite implementar las técnicas de enseñanza que más utiliza



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Partiendo del hecho que la encuesta tenía como objetivos, en primer lugar, identificar los métodos de enseñanza que los docentes conocen y prefieren y cuáles son los elementos que permiten el uso de los mismos y, en segundo lugar, identificar las técnicas que conocen y prefieren en el desarrollo de sus clases.

Esto permitió identificar 3 de los métodos con mayor aplicación para poder evaluar la eficiencia del mismo:

1. MÉTODO DE PROYECTOS
2. MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
3. BOOTCAM

Se identificó que la aplicación de estos tres métodos está marcada por el Hardware y Software con el que cuentan tanto el docente como los estudiantes, pero también por la naturaleza del trabajo, las características de los módulos y la mecánica de trabajo de estos.

La investigación identificó que los docentes logran medir la eficiencia de estos a partir de los siguientes hallazgos:

- La calidad de trabajo de los estudiantes y el tiempo que se tardan en realizar las guías prácticas.
- Por la cantidad de alumnos con conocimientos significativos.
- Mediante la recopilación de información de los alumnos al finalizar una sesión.
- Por el alcance de las competencias.
- Por las competencias que adquieren y que aplican los estudiantes en cada actividad evaluada.
- La calidad, creatividad e ingenio de los productos desarrollados (software).

Un análisis similar se realizó para la identificación de las técnicas de enseñanzas que los docentes conocen y prefieren, y los elementos o situaciones que permiten su aplicación en el desarrollo de sus clases. Pero, es importante destacar que las técnicas pueden combinarse dentro de un mismo método de enseñanza. La investigación permitió la identificación de las siguientes técnicas para luego medir su eficiencia:

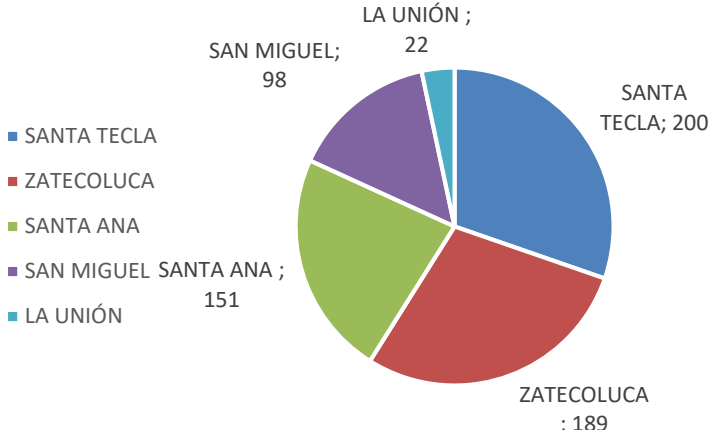
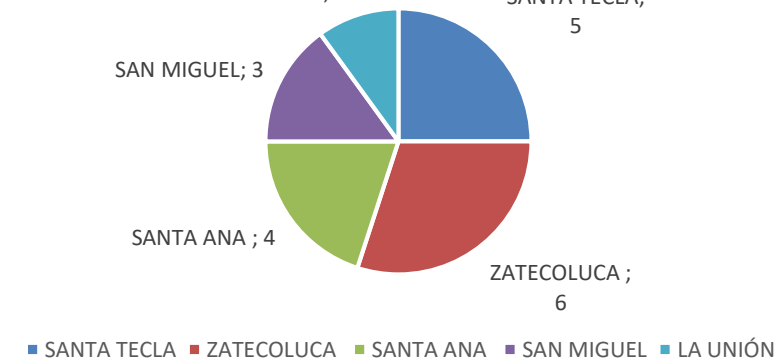
1. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS
2. TRABAJOS EN EQUIPO
3. PRÁCTICAS DIRIGIDAS
4. DEMOSTRACIONES
5. ESTUDIO DE CASOS
6. DISCUSIONES EN EQUIPO
7. SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Identificando que la frecuencia de aplicación de estas están acentuada por las herramientas (software), las características del módulo, el equipo con el que cuentan tanto el docente como los estudiantes, el método de trabajo y las características del grupo. Por otro lado, la frecuencia con la que se utiliza depende de la especialización y actualización en la aplicación de las mismas.

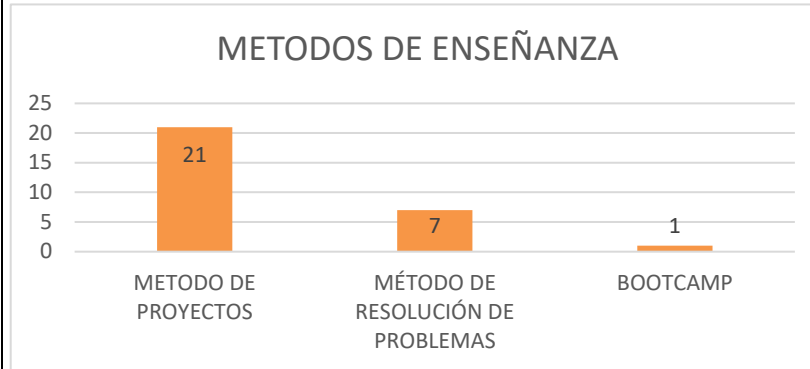
El estudio permitió reconocer las pautas a través de las cuales los docentes logran medir la eficiencia de la técnica:

La que permita obtener mayores conocimientos significativos.

- Obteniendo los resultados esperados, es decir, cuando se cumplen todos los objetivos de la sesión.
- Por el alcance de las competencias.
- A través de los resultados de aprendizaje de los estudiantes.
- Por las competencias que adquieren y que aplican los estudiantes en cada actividad evaluada.
- Mediante la capacidad de poder afrontar las situaciones complejas o negativas a través de los procesos establecidos.
- Por medio de los resultados de aprendizajes o las competencias adquiridas según el contexto.
- A través de los resultados en los proyectos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INFORMACIÓN RECOPIADA RESULTADOS DE ENCUESTA																								
<p>Medir la eficacia para logro de competencias de métodos y técnicas de enseñanza, en la carrera de técnico en ingeniería de desarrollo de software.</p>	<p>En la segunda etapa de la investigación, con la información recolectada en la fase 1, se sometió a evaluación los métodos y técnicas identificados. Para esta etapa, se contó con una muestra tanto de estudiantes para medir la eficiencia en términos de estudiantes aprobados de cada uno de los métodos y técnicas, así como una muestra de docentes que permitieron la recolección de la información</p> <p>MUESTRA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ESTUDIANTES: 660 entre primero y segundo año de la carrera • DOCENTES: 21 <p>La segunda fase de la investigación contó con la participación de todos los campus distribuidos en alumnos y docentes de la siguiente manera:</p> <div data-bbox="334 726 1091 1226" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">MUESTRA DE ESTUDIANTES</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Campus</th> <th>Number of Students</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SANTA TECLA</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>ZATECOLUCA</td> <td>189</td> </tr> <tr> <td>SANTA ANA</td> <td>151</td> </tr> <tr> <td>SAN MIGUEL</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>LA UNIÓN</td> <td>22</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="334 1245 1179 1745" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">MUESTRA DE DOCENTES</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Campus</th> <th>Number of Teachers</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SANTA TECLA</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>ZATECOLUCA</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>SANTA ANA</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>SAN MIGUEL</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LA UNIÓN</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Campus	Number of Students	SANTA TECLA	200	ZATECOLUCA	189	SANTA ANA	151	SAN MIGUEL	98	LA UNIÓN	22	Campus	Number of Teachers	SANTA TECLA	5	ZATECOLUCA	6	SANTA ANA	4	SAN MIGUEL	3	LA UNIÓN	2
Campus	Number of Students																								
SANTA TECLA	200																								
ZATECOLUCA	189																								
SANTA ANA	151																								
SAN MIGUEL	98																								
LA UNIÓN	22																								
Campus	Number of Teachers																								
SANTA TECLA	5																								
ZATECOLUCA	6																								
SANTA ANA	4																								
SAN MIGUEL	3																								
LA UNIÓN	2																								

INFORMACIÓN RECOLECTADA PARA MÉTODOS DE ENSEÑANZA



- Métodos de enseñanza aplicados en ciclo II-2023

MÉTODO	Nº
MÉTODO DE PROYECTOS	21
MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	7
BOOTCAMP	1

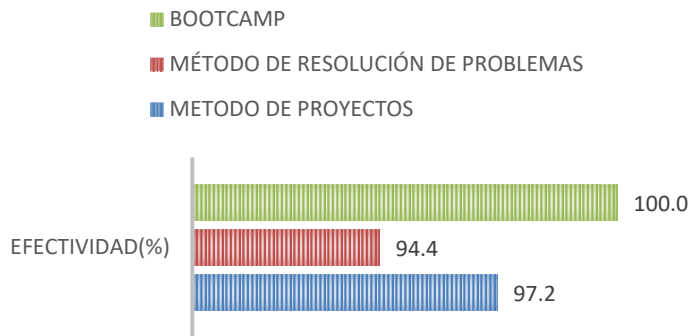
Algunas de las razones por las que se utiliza dicho método se muestran a continuación:

- Los estudiantes deben presentar un proyecto final.
- Porque los estudiantes se enfrentan a situaciones problemáticas que requieren investigación, análisis y aplicación de conocimientos para encontrar soluciones.
- Porque los estudiantes trabajan en proyectos significativos que requieren la aplicación de conocimientos y habilidades en un contexto práctico.
- Por el tipo de competencias que se pretendían alcanzar dentro del módulo.
- Permite que los estudiantes tomen una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje. Además, este método permite aplicar en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en el salón de clase.
- Es un método orientado a compartir conocimiento de forma intensiva y aplicarla a medida que se va avanzando con los temas del módulo.

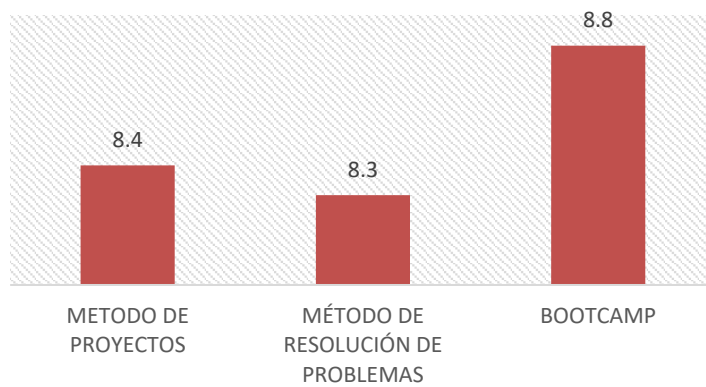
ANÁLISIS DE EFICIENCIA EN EL LOGRO DE COMPETENCIAS PARA MÉTODOS DE ENSEÑANZA

MÉTODO	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	ESTUDIANTES APROBADOS	ESTUDIANTES REPROBADOS	PROMEDIO	EFFECTIVIDAD (%)	REPRESENTA-TIVIDAD DE POBLACIÓN (%)
MÉTODO DE PROYECTOS	1026	997	29	8.4	97.2	80.1
MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	161	152	9	8.3	94.4	12.6
BOOTCAMP	94	94	0	8.8	100.0	7.3
TOTAL	1281	1243	38	8.5		

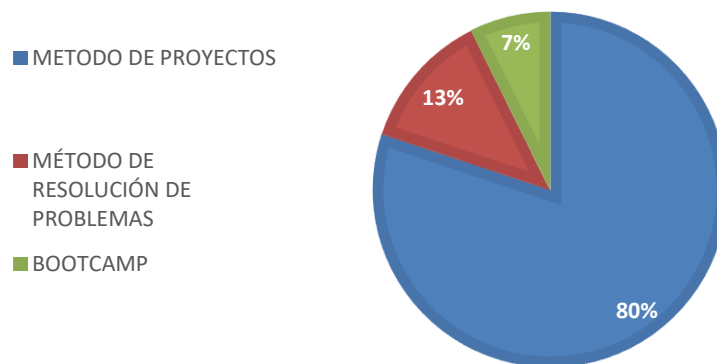
EFFECTIVIDAD



PROMEDIO



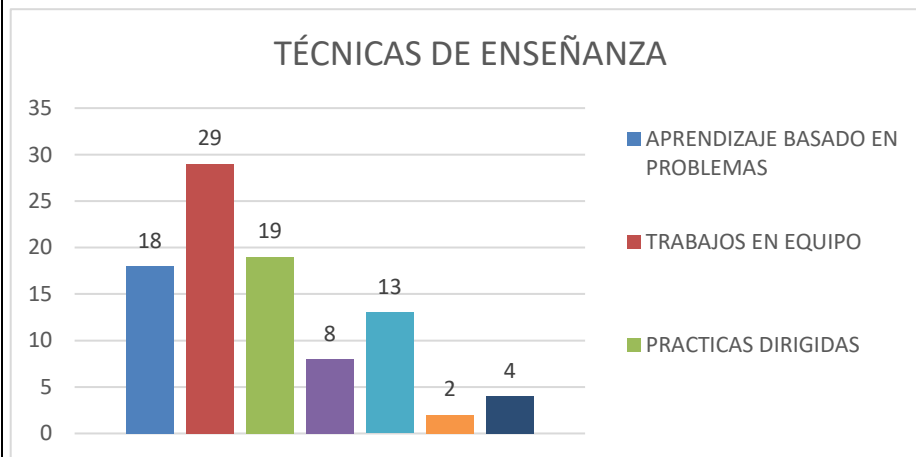
REPRESENTATIVIDAD DE LA POBLACION



INFORMACIÓN RECOLECTADA PARA TÉCNICAS DE ENSEÑANZA

Técnicas de enseñanza aplicados en ciclo II-2023

TÉCNICA	N°
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	18
TRABAJO EN EQUIPO	29
PRÁCTICAS DIRIGIDAS	19
DEMOSTRACIONES	8
ESTUDIO DE CASOS	13
DISCUSIONES EN EQUIPO	2
SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES	4



Algunos de los hallazgos identificados en el estudio sobre la razón del porque se asocian estas técnicas con los métodos identificados son:

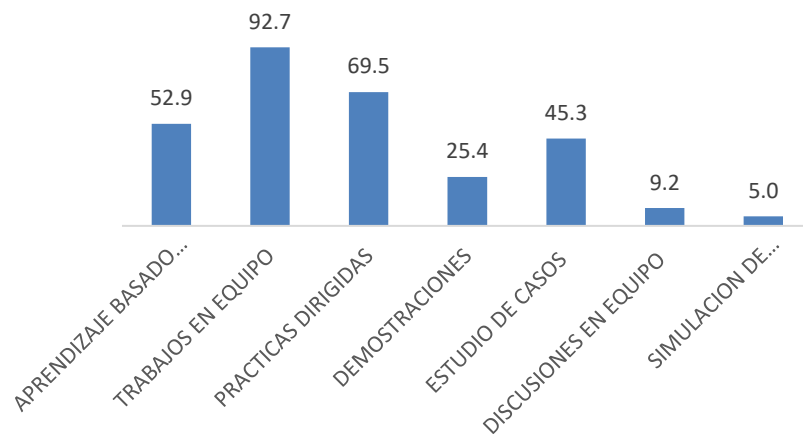
- Se basa en situaciones reales y en entornos reales.
- Facilitan el desarrollo y la culminación del proyecto.
- Los estudiantes aprenden a analizar información y datos, a interpretarlos y relacionarlos con los problemas que ya tenían, lo cual ayuda a mejorar su pensamiento crítico.
- Comparten un enfoque centrado en la aplicación práctica de conocimientos para abordar situaciones complejas y desafiantes.
- Porque permiten a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos aprendidos en un entorno controlado.

- Son las que más se acoplan al entorno de nuestra realidad empresarial e integra áreas blandas.
- Porque facilitan y mejoran el proceso de adquisición de conocimientos y habilidades para el desarrollo de proyectos.
- Es necesario realizar demostraciones para guiar a los estudiantes en los temas nuevos, prácticas dirigidas para aplicar los temas y casos de uso para confrontar el conocimiento de los estudiantes con la solución de problemas reales de las empresas.
- Porque las prácticas son desarrolladas en grupos de trabajo, en las cuales los proyectos también son desarrollados de forma grupal y colaborativa.

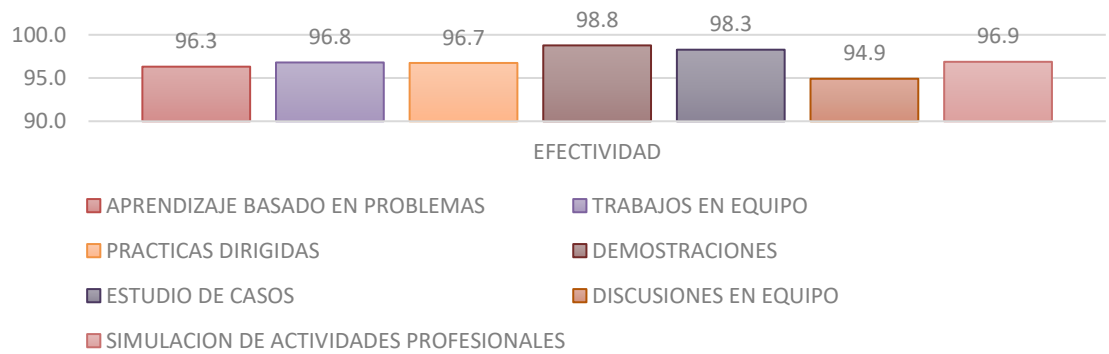
ANÁLISIS DE EFICIENCIA EN EL LOGRO DE COMPETENCIAS PARA TÉCNICAS DE ENSEÑANZA

TÉCNICA	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	ESTUDIANTES APROBADOS	ESTUDIANTES REPROBADOS	PROMEDIO	EFFECTIVIDAD (%)	REPRESENTATIVIDAD DE POBLACIÓN (%)
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	678	653	25	8.4	96.3	52.9
TRABAJOS EN EQUIPO	1187	1149	38	8.4	96.8	92.7
PRÁCTICAS DIRIGIDAS	890	861	29	8.3	96.7	69.5
DEMOSTRACIONES	326	322	4	8.6	98.8	25.4
ESTUDIO DE CASOS	580	570	10	8.5	98.3	45.3
DISCUSIONES EN EQUIPO	118	112	6	8.5	94.9	9.2
SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES	64	62	2	8.3	96.9	5.0

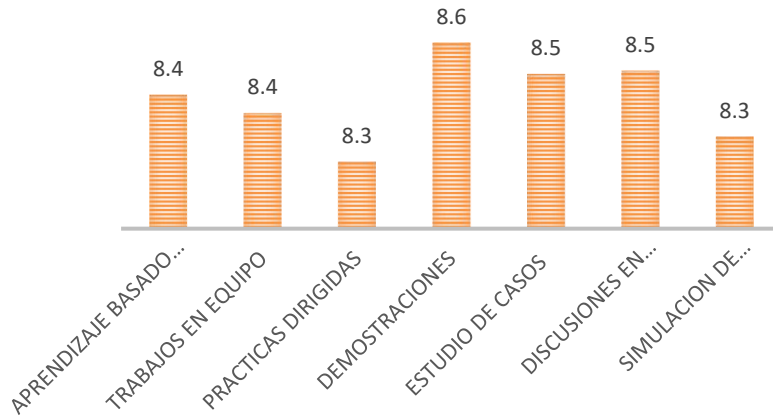
REPRESENTATIVIDAD DE LA POBLACION



EFFECTIVIDAD



PROMEDIO



Además, se logró identificar como se relacionan los métodos, técnicas y los módulos:

MÉTODO	MÓDULO	TÉCNICA
MÉTODO DE PROYECTOS	DISEÑO DE BASES DE DATOS RELACIONALES	TRABAJOS EN EQUIPO
	UTILIZACIÓN DE FRAMEWORKS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE	PRACTICAS DIRIGIDAS
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS ÁGILES Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE	DEMOSTRACIONES
	DESARROLLO DE APLICACIONES DE ESCRITORIO	ESTUDIO DE CASOS
	CONFIGURACIÓN DE REDES INFORMÁTICA	APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS
	DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES.	SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES
	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS	DISCUSIONES EN EQUIPO
MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	DISEÑO DE BASE DE DATOS RELACIONALES	APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS
	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS	TRABAJOS EN EQUIPO
	DESARROLLO DE APLICACIONES DE ESCRITORIO DAE	ESTUDIO DE CASOS
	DESARROLLO WEB USANDO SOFTWARE LIBRE (IDS)	PRACTICAS DIRIGIDAS
	CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD PERIMETRAL EN REDES INFORMÁTICAS.	DEMOSTRACIONES
		SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES
BOOTCAMP	DISEÑO DE BASES DE DATOS RELACIONALES	PRACTICAS DIRIGIDAS
		DEMOSTRACIONES
		ESTUDIO DE CASOS

<p>INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</p>	<p style="text-align: center;"><u>INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS PARA MÉTODO DE ENSEÑANZA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>MÉTODO DE PROYECTO</u> <p>El método más utilizado dentro de la muestra de la investigación refleja el segundo mejor promedio (8.4) en los grupos de clases, con una efectividad medida en función de los estudiantes aprobados (97.2%), y la mayor representatividad de toda la investigación, cubriendo el 80% de la misma.</p> <p>El método de proyecto que según John Dewey (1958) planteó dos ideas centrales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El aprendizaje se produce cuando el individuo se enfrenta a un problema en el desempeño de sus actividades habituales. 2. El conocimiento corresponde a la acumulación del saber que se produce cada vez que se resuelve una problemática. <p>Partiendo de estas premisas y en función de la información recolectada en la investigación, los docentes manifiestan utilizarlo debido a la estructura en el descriptor de módulo y por la calidad de resultados que se obtienen al final de ciclo. Es importante que se identifique un proyecto significativo y multidisciplinario, en el que los estudiantes puedan aplicar las competencias adquiridas en cada uno de los módulos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</u> <p>Este método de carácter inductivo, en la que cada docente actúa como guía de un grupo (pequeño) de estudiantes que se enfrentan a un problema encuadrado en la disciplina.</p> <p>El método se focaliza en el alumnado, quien desarrolla un aprendizaje activo de manera individual dentro del grupo. Se trata, por tanto, de un marco formativo auto dirigido, en el que se aprende “de” y “con” los demás.</p> <p>En la investigación se identificó que el método contribuye a que los estudiantes se enfrenten a situaciones problemáticas que requieren investigación, análisis y aplicación de conocimientos para encontrar soluciones, fomentando el auto estudio y la disciplina en la búsqueda de soluciones.</p> <p>Este método, con un promedio de 8.3 dentro de la muestra estudiantil, evidencia una efectividad medida en función de los estudiantes aprobados (94.4%) y una representatividad de la muestra de 13%, siendo el segundo método con un buen número de estudiantes aprobados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>BOOTCAMP</u> <p>Para el sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la creciente necesidad de personas entrenadas en programación, diseño web, videojuegos, entre otros, hace que los bootcamps sean una excelente alternativa para desarrollar competencias en corto tiempo. Para los bootcamps en temas TIC, la ejecución de bootcamps virtuales también es una alternativa con los mismos beneficios de un bootcamp presencial.</p>
-------------------------------------	--

En los últimos años, los bootcamps (campamentos de entrenamiento o programas de aprendizaje intensivo) se han popularizado por ser un método con grandes ventajas, pero principalmente por obtener resultados en corto tiempo. En esta investigación, es el método con mayor efectividad (100%) medida en función de la cantidad de estudiantes aprobados. Sin embargo, es importante destacar que el tamaño de la muestra es muy pequeño, alcanzando solo el 7% de representatividad, con un promedio de 8.8.

Sera importante verificar los resultados de este método cuando el tamaño de la muestra sea más grande, y medir la eficiencia del mismo a partir de un tamaño de muestra más representativa. Sin duda, es uno de los mayores retos en el proceso de enseñanza aprendizaje dentro de la ingeniería de desarrollo de software.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS PARA TÉCNICAS DE ENSEÑANZA

- **APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS**

Esta técnica permite estimular el aprendizaje, la autonomía, la cooperación interdisciplinaria y la motivación de los estudiantes, donde el docente elige un problema de la vida cotidiana relevante, amplio y complejo, pero no imposible de realizar.

Los resultados obtenidos en la investigación se miden a partir de 3 parámetros: promedio, efectividad de la técnica (medida en función de los estudiantes aprobados comparado con la cantidad de estudiantes inscritos) y la representatividad de la muestra. Es una de las técnicas con mayor aplicación (18) en la muestra seleccionada, alcanzado promedio de 8.4 (el segundo mejor) con una efectividad de 96.3% y una representatividad de 52.9%.

- **TRABAJOS EN EQUIPO**

Favorece el aprendizaje activo y efectivo en grupos pequeños de estudiantes, fomentando la participación, la reflexión y adquisición de pensamiento crítico por parte de los mismo.

Es la técnica más aplicada por la muestra docente (29), facilitando el desarrollo y culminación de los proyectos, donde los estudiantes comparten y complementan conocimientos.

Esta técnica refleja un promedio de 8.4 con una efectividad en el logro de competencias de 96.8% y una representatividad de 92.7%, la más alta dentro de la investigación.

- **PRÁCTICAS DIRIGIDAS**

Permite el desarrollo de competencias prácticas y técnicas en módulos del área técnica, a través de un seguimiento paulatino y controlado del grupo de trabajo, facilitando la evaluación de competencias. Recomendado para clases prácticas (centros de cómputo), donde el docente puede controlar el avance de los estudiantes, permitiendo que todos logren adquirir las competencias planificadas.

Esta técnica es muy aplicada en la muestra seleccionada (19), alcanzando promedio de 8.3 con una efectividad de 96.7%, medida en función de los estudiantes aprobados, y una representatividad de la muestra de 69.5%.

- **DEMOSTRACIONES**

La acción principal de esta técnica es concretizar algo teórico y aplicarlo en una tarea específica mediante la realización de aplicaciones prácticas, posibilitando la adquisición y el desarrollo de habilidades.

A diferencia de las practicas dirigidas, esta técnica debe ser desarrollada por completo en primera instancia por el docente y/o facilitador, para que posteriormente sean los estudiantes quienes desarrollen la actividad o tarea. Es recomendable para temas poco complejos, cortos y de fácil ejecución, en los que el estudiante debe ejercitarse hasta dominar el proceso. Es importante que, durante el desarrollo de esta técnica, se verifique que la indicación ha llegado a todo el grupo de clases.

Es una de las técnicas menos utilizadas (8) según la investigación, aunque arroja el promedio más alto (8.6), con un nivel de efectividad de 98.8%, uno de los datos más altos, y una representatividad de la muestra de 25.4%.

Destacamos que esta técnica obtuvo muy buenos resultados, pero la muestra de estudiantes que desarrollaron esta técnica es corta en comparación con la muestra total.

- **ESTUDIO DE CASOS**

Mejora la enseñanza de aprendizaje mediante la descripción de una experiencia basada en un caso real y/o específico, a partir del cual se plantea un problema a resolver como base para la reflexión y el aprendizaje de los estudiantes.

Esta técnica permite la aplicación de otras en conjunto para brindar una solución a la situación problema, y puede aplicarse de forma individual o en pequeños grupos. Es importante que el docente planifique y seleccione apropiadamente los casos a presentar en la sesión.

Es una de las técnicas más aplicadas por la muestra docente (13), ya que es una de la que más se acopla al entorno de nuestra realidad empresarial e integra áreas blandas. Durante la investigación, esta técnica reporta un promedio de 8.5 con una efectividad medida en función de los estudiantes aprobados del 98.3% y una representatividad de la muestra del 45.3% de estudiantes.

- **DISCUSIONES EN EQUIPO**

Elabora ideas y juicios en torno a temas en estudio, desarrollando la habilidad para expresar puntos de vista y pensamientos con claridad, franqueza y exactitud. Es una técnica recomendada para trabajar con grupos grandes, que pueden dividirse en subgrupos; se deben establecer las reglas de la discusión, y el docente actúa como moderador de la actividad. Los estudiantes pueden tomar apuntes de las ideas más significativa para, posteriormente, realizar una conclusión.

Para la presente investigación, es la técnica menos utilizada (2) por la muestra docentes, por lo que refleja una representatividad de la población del 9.2% en función de la cantidad de estudiantes aprobados comparados con los estudiantes inscritos, con un promedio de 8.5 y efectividad del 94.9%.

- **SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES**

Esta técnica permite profundizar la comprensión de conocimientos, situaciones, roles, técnicas, procedimientos, actitudes (según el tipo de simulación). Además, cultiva habilidades de búsqueda y manejo de información, toma de decisiones, análisis y reflexión.

Es una técnica que puede ser aplicada de forma individual o en pequeños grupos. La situación a simular puede repetirse tantas veces como sea necesario, hasta que los estudiantes logren el desarrollo de la competencia planificada.

Una ventaja de esta técnica es la diversidad de productos finales que el docente puede obtener como elementos de evaluación: grabaciones, filmaciones, software, documentos entre otros.

Para el desarrollo de esta investigación, se identificó que es una de las técnicas menos utilizada (4) por la muestra de docentes. Por tal razón, la efectividad de la técnica resulta de 96.9%, medida en función de la cantidad de estudiantes aprobados comparados con los estudiantes inscritos, con un promedio de 8.3 y una representatividad de la muestra de solo el 5%.

Será importante someter a un número mayor de estudiantes al desarrollo de la técnica para poder evaluar de mejor manera su efectividad, en función de la representatividad de la muestra.

8. CONCLUSIONES

Luego de realizar el análisis de los datos recolectados y de analizar los hallazgos, se generan las siguientes conclusiones respecto a cada uno de los primeros 2 objetivos específicos.

Objetivo específico 1: Identificar los métodos y técnicas de enseñanza más aplicados en el área de tecnologías e ingeniería, para generar una lista propuesta de métodos y técnicas a aplicar.

En la primera fase de la investigación se identificó tanto los métodos como las técnicas conocidas y aplicadas por los docentes en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje. Los métodos más utilizados son: método de proyectos, método de resolución de problemas y bootcamp. Con relación a los resultados obtenidos, se identificó que la selección del método de enseñanza está muy marcada por la estructura de los módulos o el mecanismo de trabajo. Mientras que, las técnicas más utilizadas son aquellas que se adaptan a las características del grupo de trabajo, herramientas y equipos con los que cuentan tanto docentes como estudiantes. Esta información sirve como insumo para medir la eficiencia de los mismos mediante el rendimiento académico de los estudiantes.

Objetivo específico 2. Medir la eficacia para logro de competencias de métodos y técnicas de enseñanza, en la carrera de técnico en ingeniería de desarrollo de software.

A través del desempeño de los estudiantes y con una lista de métodos y técnicas que se ejecutaban durante el ciclo II 2023, se logró medir la eficiencia, en función del número de aprobados de los métodos y técnicas, así como la representatividad del resultado medido a través del número de estudiantes sometidos al mismo.

Dentro de la investigación se evaluaron 3 métodos:

Método de proyectos. Es el método que más se aplica dentro de la muestra de la investigación, alcanzando promedio de 8.4 y efectividad de 97.2%. Se identificó que un buen número de docentes prefiere este método por la metodología de trabajo, herramientas, equipos y por consecución de un producto final que le permite al docente evaluar el logro de las competencias propuestas. La muestra seleccionada tiene una representatividad de 80.1%.

Método de resolución de problemas. Es uno de los métodos más aplicados en el área de Desarrollo de Software por la dinámica de trabajo que le permite al docente empoderar a los estudiantes en la solución de problemas reales, logrando un promedio de 8.3 y una efectividad de 94.4% en la muestra seleccionada, con una representatividad de la muestra de 12.6%.

Bootcamp. Es una nueva metodología de enseñanza que, debido a las tendencias y a las exigencias del sector productivo en ciertas áreas, permite que los estudiantes se formen de manera intensiva y rápida en ciertas áreas. Este método logró el 100% de efectividad y un promedio de 8.8. Sin embargo, es importante destacar que el número de estudiantes que se sometieron a este método comparado con los dos primeros es muy pequeño lo cual lleva a una representatividad de la muestra de solo el 7.3%.

Con relación a las técnicas de enseñanzas evaluadas, la investigación permitió evaluar 7, las cuales se detallan continuación.

Trabajo en equipo. Es la técnica más utiliza por los docentes. Permite que los estudiantes se integren en pequeños grupos de trabajo logrando el alcance de las competencias planteadas, la investigación identificó que esta técnica se utiliza por la naturaleza de los grupos de estudiantes, las herramientas y

equipos con los que se cuentan. La técnica obtuvo un promedio de 8.4 con una efectividad del 9.68% y una representatividad en la muestra del 92.7%.

Prácticas dirigidas. La técnica le permite al docente mantener el control de todo el grupo de trabajo en el área de desarrollo de software. Es una de las técnicas más efectivas. Obtuvo un promedio de 8.3 con una efectividad del 96.7% y una representatividad del 69.5%.

Aprendizaje basado en problemas. El objetivo es que los estudiantes puedan lograr las competencias planteadas mediante la solución de problemas reales y de su entorno, permitiendo que los estudiantes desarrollen el pensamiento crítico. Arrojó un promedio de 8.4 con una efectividad del 96.3% y una representatividad del 52.9%.

Estudio de casos. Esta técnica es poco utilizada dentro de la investigación. Permite que los estudiantes puedan brindar solución a problemas desde diferentes perspectivas. Con un promedio de 8.5 y una efectividad del 98.3%, es una de las más altas en la investigación, pero con un grupo reducido de la muestra que solo alcanza el 45.3% de representatividad.

Demostraciones. Es la técnica con mayor efectividad en la investigación (98.8%), con promedio de 8.6, pero con una de las más bajas representaciones de la muestra (25.4%). El estudio identificó que esta técnica, en la cual el docente primero enseña a los estudiantes cómo hacer ciertas actividades para que luego ellos las realicen, no favorece el desarrollo de las sesiones dentro del área de desarrollo de software.

Simulación de actividades profesionales. Es una de las técnicas menos utilizadas. Alcanzó una representatividad de la muestra de 5.0% alcanzando promedio de 8.3 y una efectividad del 96.9%. Se evidenció que, para el desarrollo de esta técnica, se necesita involucrar a los estudiantes con el sector productivo para que la técnica de enseñanza obtenga más peso en el proceso de aprendizaje.

Discusiones en equipo. Es la técnica menos utilizada por los docentes. La información recolectada manifiesta que la técnica no le permite al estudiante desarrollar u obtener un producto final tangible (programa, App o herramienta) y que solo puede ser aplicado en ciertas actividades en específico. La técnica obtuvo un promedio de 8.5 con una efectividad del 94.9 % y una representatividad de la muestra del 9.2%.

Objetivo Específico 3: Formular una guía de métodos y técnicas de enseñanza más efectivos para la enseñanza de ingeniería en desarrollo de Software.

La identificación de los métodos y técnicas más aplicados en el área de la Ingeniería de Desarrollo de Software permitió seleccionar métodos y técnicas para diseñar una guía metodológica con los conceptos, formas, pautas e ideas para aplicarlos en función de las herramientas, equipos y características propias de cada grupo de trabajo. La guía en mención se anexa a la presente investigación.

9. RECOMENDACIONES

Luego de haber analizado los métodos y técnicas utilizados para la enseñanza de desarrollo de software, se enlistan las siguientes recomendaciones a considerar:

- En función de los resultados obtenidos en la investigación, es importante flexibilizar la estructura de los módulos para que el docente valore la diversificación y experimentación de otros métodos de enseñanza.
- Es importante que todo el personal docente tenga el dominio de más técnicas y métodos para aplicarlos y evaluar su uso en pro de lograr mayor efectividad en los procesos de enseñanza.
- El método bootcamp se identifica con mucho potencial para su aplicabilidad y buenos resultados, por lo que se invita a estudiarlo y valorar su aplicación en más módulos.
- Promover en el sector docente investigación-acción con el fin de estudiar, evaluar y utilizar más métodos y técnicas de enseñanza centrados en el estudiante.
- La aplicación de diferentes métodos y técnicas de enseñanza están definidas por los conocimientos y habilidades del docente, por lo que será necesario capacitarlos bajo un modelo estándar que permita que todos desarrollen las actividades bajo las mismas condiciones. Esto implica que todos los grupos de estudio deberán tener igualdad de condiciones tanto en herramientas como en software. De esta manera se logrará una comparación efectiva entre cada uno de los métodos y técnicas de enseñanza aprendizaje.
- Deberá de socializarse una guía metodológica que le permita al docente conocer con claridad las etapas, pasos y actividades a desarrollar para ejecutar, controlar y evaluar cada uno de los métodos y técnicas de enseñanza identificados en la presente investigación.

10. GLOSARIO

Bootcamp. Aprendizaje intensivo en corto tiempo en diferentes áreas del conocimiento, desde las ciencias de la información hasta la medicina.

Competencia. capacidad de desempeñar una función laboral de manera efectiva, demostrable, considerando conocimientos, habilidades y actitudes éticas necesarias para el desempeño laboral eficaz.

Educación técnica. Se ocupa de impartir conocimientos, destrezas o capacidades para el mundo del trabajo a lo largo de la vida laboral.

Enfoques educativos. El enfoque educativo es el marco conceptual y metodológico que explica, orienta y prevé los procesos y los resultados educativos.

Método de enseñanza. Conjunto de técnicas y principios aplicadas por los profesores, para lograr el aprendizaje deseado en los alumnos y que desarrollen sus capacidades.

STEAM. El término STEAM surge de las siglas en inglés de Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics. En español el término STEAM se traduce por las siglas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas.

Técnicas de enseñanza. Son herramientas metodológicas que desarrollamos a través de actividades que sirven para conseguir un determinado fin.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Barrantes Echavarría Rodrigo
Investigación un camino al conocimiento
Editorial Universidad Estatal a Distancia
Costa Rica, 2000.

[2] Paul D. Leedy
Practical Research. Planning and design. 8ª Ed.
Pearson Merrill Prentice Hall
EEUU, 2005

[3] STEIMAN, Jorge.
Más didáctica (en la educación superior).
México, 2019.

[4] TOBÓN, Sergio.
Método de trabajo por proyectos.
España, 2006.

[5] MARTÍN, Javier García; MARTÍNEZ, Jorge Enrique Pérez.
Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades.
Revista Tecnología, Ciencia y Educación,
Colombia, 2018, p. 37-63.

[6] USQUIANO QUIROZ, Juan Carlos.
Estrategias didácticas basado en el método de proyectos para potenciar el pensamiento crítico en los alumnos del quinto grado de Educación Secundaria en el área de Historia, Geografía y Economía en la IE No 80002
España, 2018-2019. 2020.

12.ANEXO: GUÍA DE MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA UTILIZADAS PARA FORMACIÓN EN DESARROLLO DE SOFTWARE APLICANDO ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS

1. PRESENTACIÓN

Este documento está dirigido a docentes que laboran o que están por iniciar formaciones en desarrollo de software o carreras afines. Es una propuesta a esta importante área de creciente de profesionales en Tecnologías de Información, que actualmente busca el mercado laboral, donde se espera los graduados logren una serie de capacidades o competencias profesionales que les permita aportar positivamente al recurso humano.

La importancia de una educación efectiva lleva a realizar investigaciones y desarrollar actividades que busquen mejorar los procesos educativos. La presente guía selecta de métodos y técnicas es una colección que brinda las pautas para comprender mejor los métodos y técnicas más utilizados, como resultado de una investigación en el sistema de educación técnica de ITCA FEPADE. En ella, se exploró con la población de docentes de Técnico en Ingeniería en Desarrollo de Software cuáles eran los métodos y técnicas más utilizados o preferidos por ellos, y se valoró en cuanto a resultados académicos, obteniendo así la presente selección.

Esta guía no pretende ser un manual único de métodos y técnicas para la enseñanza en Ingeniería en Desarrollo de Software, sino un aporte para considerar como referencia este conjunto de herramientas docentes para el desempeño de sus clases en Ingeniería en Desarrollo de Software.

2. CONCEPTOS Y DEFINICIONES GENERALES

LA EDUCACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS

La educación basada en competencias es un enfoque educativo que se centra en el desarrollo de habilidades y conocimientos prácticos que los estudiantes pueden aplicar en situaciones del mundo real. En lugar de centrarse únicamente en el dominio del conocimiento teórico, la educación basada en competencias se orienta hacia la adquisición de habilidades específicas y la capacidad para aplicarlas efectivamente.

Características clave de la educación basada en competencias

Existen diversas clasificaciones y enfoques que describen características de la educación basada en competencias, a continuación, se presentan algunas más divulgadas:

- Enfoque en resultados medibles. La educación basada en competencias se centra en lograr resultados medibles y demostrables. Los estudiantes deben demostrar su capacidad para aplicar habilidades y conocimientos en situaciones prácticas que se asemejan lo más posible al mundo laboral.
- Personalización del aprendizaje. Se busca adaptar la enseñanza y el aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes, dado que cada estudiante tiene diversas competencias de entrada en un proceso formativo, se considera importante individualizar aspectos de los procesos de aprendizaje; esto permitirá reconocer y desarrollar las fortalezas de cada estudiante, para determinar la mejor estrategia de desarrollo de sus capacidades.
- Aprendizaje activo. La educación basada en competencias fomenta el aprendizaje activo, donde los estudiantes participan en actividades prácticas, resuelven problemas reales y aplican sus conocimientos en contextos del mundo real.

- Evaluación auténtica. La evaluación se realiza a través de tareas y proyectos auténticos que reflejan las demandas del mundo real. Esto puede incluir presentaciones, proyectos de investigación, simulaciones y otras formas de evaluación que demuestren la aplicación práctica de las competencias adquiridas.
- Desarrollo de habilidades transversales. Además de los conocimientos específicos del campo de estudio, se hace hincapié en el desarrollo de habilidades transversales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación efectiva y el trabajo en equipo.

COMPETENCIAS CLAVE DE UN DESARROLLADOR DE SOFTWARE

Los desarrolladores de software modernos necesitan una combinación de habilidades técnicas y habilidades blandas para tener éxito en un entorno en constante cambio. A continuación, se lista una serie de competencias que se considera esenciales para completar una formación en desarrollo de software.

- Programación y desarrollo de software. Habilidad para programar en varios lenguajes de programación. Conocimiento de frameworks y herramientas modernas de desarrollo. 9
- Desarrollo ágil. Experiencia en metodologías ágiles como SCRUM y Kanban.
- Capacidad para trabajar en equipos multifuncionales y colaborar de manera efectiva. 10
- Conocimientos en seguridad de software. Comprender las prácticas de seguridad en el desarrollo de software. Habilidad para identificar y abordar vulnerabilidades.11
- Desarrollo Frontend y Backend. Habilidades en el desarrollo de interfaces de usuario (UI/UX). Experiencia en el desarrollo del lado del servidor (backend).
- Automatización de pruebas y despliegue. Conocimiento de herramientas de automatización de pruebas. Experiencia en la automatización de procesos de implementación.
- Habilidades de resolución de problemas. Capacidad para analizar problemas y proponer soluciones eficientes. Pensamiento crítico y habilidades analíticas.

RETOS PRINCIPALES PARA EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE.

Los docentes en cursos de formación para desarrolladores de software enfrentan diversos retos en el proceso de enseñanza debido a la naturaleza dinámica y cambiante del campo de la tecnología, a continuación, se listan algunos:

1. Rápido avance tecnológico. Desafío: la tecnología y las herramientas en desarrollo de software evolucionan rápidamente. Mantenerse actualizado con las últimas tendencias y tecnologías puede ser desafiante.
2. Diversidad de niveles de habilidades. Desafío: los estudiantes pueden tener niveles de habilidades y conocimientos muy diferentes.
3. Enseñanza práctica y teórica. Desafío: equilibrar la enseñanza teórica con la aplicación práctica del conocimiento.

⁹ IEEE Computer Society. (2014). "SWEBOOK V3.0: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge." DOI: 10.1109/MS.2014.24

¹⁰ Agile Alliance. (2001). "Manifiesto for Agile Software Development." Disponible en: <https://agilemanifesto.org/>

¹¹ McGraw, G. (2006). "Software Security: Building Security In." Addison-Wesley. DOI: 10.5555/2235063

4. Variedad de estilos de aprendizaje. Desafío: los estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizaje y ritmos de asimilación.
5. Actualización curricular continua. Desafío: los planes de estudio deben actualizarse para reflejar los cambios en la industria.
6. Fomentar la creatividad y la resolución de Problemas. Desafío: desarrollar habilidades creativas y de resolución de problemas en los estudiantes.
7. Evaluación efectiva del desempeño. Evaluar de manera efectiva las habilidades y el conocimiento de los estudiantes.
8. Inclusión y diversidad. Desafío: garantizar un ambiente inclusivo y diverso.
9. Adaptación a la modalidad en línea: la transición a la enseñanza en línea puede requerir ajustes en las estrategias pedagógicas.

MÉTODOS DE ENSEÑANZA

El éxito del proceso de enseñanza - aprendizaje depende tanto de la correcta definición y determinación de sus objetivos y contenidos, como de los métodos que se aplican para alcanzar dichos objetivos. En el lenguaje filosófico, el método es un “sistema de reglas que determina las clases de los posibles sistemas de operaciones que, partiendo de ciertas condiciones iniciales, conducen a un objetivo determinado”.

Los métodos son reglas utilizadas por los hombres para lograr los objetivos que tienen trazados. La categoría método tiene, pues, a) la función de servir como medio y b) carácter final.

Importante: Específicamente para la enseñanza, se debe considerar que un método se utiliza para guiar el proceso de enseñanza completo de al menos una unidad de aprendizaje, de un curso/asignatura o módulo. Los métodos de enseñanza facilitan la secuencia didáctica desde el inicio del proceso al realizar una evaluación diagnóstica, hasta llegar a la conclusión de una fase completa de una competencia o unidad de competencia. Por esta razón, la última fase del método debe considerar la valoración de los aprendizajes y evaluación del proceso.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS

Definición. La palabra técnica deriva de la palabra griega *technikos* y de la latina *technicus* y significa relativo al arte o conjunto de procesos de un arte o de una fabricación. Es decir, significa cómo hacer algo. Dentro del proceso de una técnica puede haber diferentes actividades necesarias para la consecución de los resultados que se esperan. Estas actividades son más específicas que la técnica y pueden variar según el tipo de técnica o el tipo de grupo con el que se trabaja. En resumen, la técnica es un conjunto de acciones específicas para la realización de objetivos parciales educativos dentro de una sesión de clase.

MÉTODO, ESTRATEGIA Y TÉCNICA DIDÁCTICA

Para propósitos de la presente propuesta, se comprenderá como:

Método. El proceso global de aprendizaje para lograr el desarrollo de una competencia o unidad de competencia. Ejemplo: método de proyectos, método de resolución de problemas, bootcamp.

Estrategia didáctica. La selección/combinación de técnicas para el logro de objetivos de aprendizaje específicos dentro de una sesión o varias sesiones de clase. Ejemplo: trabajo en equipo, investigación de campo, desarrollo de un resumen, debate y exposición de resultados.

Técnica didáctica. Acciones específicas para un fin de aprendizaje definido, por ejemplo: demostración, cuestionamiento, exposición y debate.

3. MÉTODOS DE ENSEÑANZA

3.1. MÉTODO DE PROYECTOS

Descripción: el método de proyectos es una estrategia pedagógica que implica desarrollar los procesos de enseñanza alrededor de la realización de proyectos, esto permite a los estudiantes aplicar conocimientos y habilidades en contextos prácticos y significativos. Este es uno de los métodos que más fomenta el aprendizaje activo, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo.

Objetivo: desarrollar motivación hacia la búsqueda y producción de conocimientos dado que a través de atractivas experiencias de aprendizaje que involucran a los estudiantes en proyectos complejos y del mundo real se desarrollan y aplican habilidades y conocimientos. [1]

Recomendado para:

- Proyectos multidisciplinarios
- Módulos de duración extensa en la que se pueden ir controlando los avances del proyecto

FASES	DESCRIPCIÓN
Informar	Durante la primera fase los alumnos recopilan las informaciones necesarias para la resolución del problema o tarea planteada. Para ello, hacen uso de las diferentes fuentes de información (libros técnicos, revistas especializadas, manuales, películas de vídeo, etc.).
Planificar	La fase de planificación se caracteriza por la elaboración del plan de trabajo, la estructuración del procedimiento metodológico y la planificación de los instrumentos y medios de trabajo.
Decidir	Antes de pasar a la fase de realización del trabajo práctico, los miembros del grupo deben decidir conjuntamente cuál de las posibles variables o estrategias de solución desean seguir. Una vez que los participantes en el proyecto se han puesto de acuerdo sobre la estrategia a seguir, esta se comenta y discute intensamente con el docente.
Realización del proyecto	Durante la fase de realización del proyecto, la acción experimental e investigadora pasa a ocupar un lugar prioritario. Se ejercita y analiza la acción creativa, autónoma y responsable. Cada miembro del proyecto realiza su tarea según la planificación o división del trabajo acordado.
Controlar	Una vez concluida la tarea, los mismos alumnos realizan una fase de autocontrol para aprender a evaluar mejor la calidad de su propio trabajo. Durante esta fase, el rol del docente es más el de un asesor o persona de

	apoyo, sólo interviene en caso de que los alumnos no se pongan de acuerdo en cuanto a la valoración de los resultados conseguidos.
Valorar, reflexionar (evaluar)	Una vez finalizado el proyecto, se lleva a cabo una discusión final en la que el docente y los alumnos comentan y discuten juntos los resultados conseguidos. La función principal del docente es facilitar a todos los participantes una retroalimentación sobre el producto final y sobre todo el proceso.

Recomendaciones clave:

- No pierda de vista que el propósito es el desarrollo de la competencia sobre el logro o realización del proyecto, en otras palabras, importa más lo que aprendió en el proyecto que los detalles del proyecto o imperfecciones corregibles del mismo.
- Las etapas del proyecto deben estar planificadas considerando actividades en cada una, de forma que guíen claramente el desempeño de los estudiantes.
- Es necesario valorar los aprendizajes en cada una de las etapas, recuerde que las competencias son demostrables en el momento que se trabaja.
- Procure que el 100% o la mayoría de las actividades se realicen en la clase, para asegurar la observación y retroalimentación inmediata.
- Evalúe la pertinencia del proyecto formulado en cuanto a la capacidad para integrar la competencia esperada, procurando sea lo más apegado a la realidad posible.

Estrategias y técnicas recomendadas para incluir:

- Trabajos en equipo.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Prácticas dirigidas.
- Estudio de casos.
- Demostraciones.

Características del método de proyectos

- **Afinidad con situaciones reales.** Las tareas y problemas planteados tienen una relación directa con las situaciones reales del mundo laboral.
- **Relevancia práctica.** Las tareas y problemas planteados son relevantes para el ejercicio teórico y práctico de la inserción laboral y el desarrollo social personal.
- **Enfoque orientado a los participantes.** La elección del tema del proyecto y la realización están orientadas a los intereses y necesidades de los aprendices. Este enfoque está orientado a la acción que los aprendices han de llevar a cabo de forma autónoma, tanto de forma intelectual como práctica.
- **Enfoque orientado al producto.** Se trata de obtener un resultado considerado como relevante y provechoso, el cual será sometido al conocimiento, valoración y crítica de otras personas.

- **Enfoque orientado a procesos.** Se trata de orientar a procesos de aprender a aprender, aprender a ser, aprender a vivir juntos y aprender a hacer.
- **Aprendizaje holístico – integral.** En el método de proyectos intervienen las competencias cognitivas, afectivas y psico-motrices.
- **Auto-organización.** La determinación de los objetivos, la planificación, la realización y el control son en gran parte decididos y realizados por los mismos aprendices.
- **Realización colectiva.** Los aprendices aprenden y trabajan de forma conjunta en la realización y desarrollo del proyecto.
- **Carácter interdisciplinario.** A través de la realización del proyecto, se pueden combinar distintas áreas de conocimientos.

(Fuente: <https://acortar.link/gwSyWG> 26/09/2007)

3.2. MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Descripción. La resolución de problemas como método consiste en desarrollar sesiones de clase que se concentran en resolver problemas, que usualmente llevan un nivel progresivo de complejidad, a lo largo de un módulo o unidad de aprendizaje. Esto prepara al estudiante para desarrollar lógica, estructuras y secuencias para resolver problemas, profundizar en análisis de soluciones y estrategias para abordar problemas grandes, que para el caso de un desarrollador de software serán útiles para mejorar la comprensión de la lógica computacional y algoritmos empleados comúnmente en sistemas informáticos.

Objetivo. Potenciar las habilidades y capacidades para aprender, comprender y aplicar los conocimientos y favorecer la consecución de un grado elevado de autonomía intelectual que le permita continuar su proceso de formación. [2]

Recomendado para:

- Contenidos específicos, por ejemplo, desarrollo de una pequeña aplicación, análisis de un sistema o una serie de ejercicios progresivos para la aplicación de estructuras de programación o diseño de una arquitectura.
- En el desarrollo de software se recomienda para aspectos específicos de aprendizaje puede ser para desarrollo de una tarea específica de una tarea como resolver algoritmos que requieran uso de arreglos multidimensionales o crear una clase que facilite resolver problemas matemáticos.

FASES	DESCRIPCIÓN
Identificación del problema	En este primer paso es necesario un exhaustivo análisis de la información inicial para distinguir los datos relevantes de los que no lo son, de forma que se elija la configuración más adecuada referente a las posibles soluciones.
Planteamiento de alternativas de solución	Usualmente la solución de un problema puede lograrse mediante varias vías y una buena comunicación, por lo que es conveniente tener diversas alternativas y de esta forma más posibilidades de encontrar la correcta.

Selección de una alternativa	Se hace una investigación para escoger la alternativa más adecuada para la solución de un problema, tomando en cuenta los aspectos del problema y las acciones correctivas para dar pie a la solución.
Desarrollo de la solución	Con base en los datos relacionados a la alternativa escogida, se aplican los métodos necesarios para resolver la problemática. Estos métodos deben velar por la eficiencia, obtener la solución por el camino más corto y garantizar la mayor optimización en el funcionamiento.
Evaluación de la solución	Se determina si la solución obtenida es la esperada basada en que el resultado haya sido el correcto. Aquí se deben optimizar los procesos para la enseñanza y aprendizaje, y de esta forma aumentar la eficiencia en futuros procesos.

Estrategias y técnicas recomendadas para incluir:

- Trabajos en equipo.
- Prácticas dirigidas.
- Estudio de casos.
- Demostraciones.
- Discusiones en equipo.

3.3. MÉTODO STEAM

Descripción. STEAM es utilizado o mencionado por autores como enfoque y como método. En este documento, se presenta como método que guía un proceso completo de aprendizaje de un elemento o competencia.

Objetivo. Fomentar recursos humanos creativos al sector de la ciencia y la tecnología, aumentando el interés y desarrollando en alumnas y alumnos las habilidades del siglo XXI necesarias para estimular el crecimiento y progreso científico-tecnológico. [3]

Recomendado para:

- Proyectos multidisciplinarios.
- Módulos de duración extensa en la que se pueden ir controlando los avances del proyecto.

FASES	DESCRIPCIÓN
Informar	Durante la primera fase los alumnos recopilan las informaciones necesarias para la resolución del problema o tarea planteada. Para ello, hacen uso de las diferentes fuentes de información (libros técnicos, revistas especializadas, manuales, películas de vídeo, etc.).
Planificar	La fase de planificación se caracteriza por la elaboración del plan de trabajo, la estructuración del procedimiento metodológico y la planificación de los instrumentos y medios de trabajo.

Decidir	Antes de pasar a la fase de realización del trabajo práctico, los miembros del grupo deben decidir conjuntamente cuál de las posibles variables o estrategias de solución desean seguir. Una vez que los participantes en el proyecto se han puesto de acuerdo sobre la estrategia a seguir, esta se comenta y discute intensamente con el docente.
Realización del proyecto	Durante la fase de realización del proyecto, la acción experimental e investigadora pasa a ocupar un lugar prioritario. Se ejercita y analiza la acción creativa, autónoma y responsable. Cada miembro del proyecto realiza su tarea según la planificación o división del trabajo acordado.
Controlar	Una vez concluida la tarea, los mismos alumnos realizan una fase de autocontrol para aprender a evaluar mejor la calidad de su propio trabajo. Durante esta fase, el rol del docente es más el de un asesor o persona de apoyo, sólo interviene en caso de que los alumnos no se pongan de acuerdo en cuanto a la valoración de los resultados conseguidos.
Valorar, reflexionar (evaluar)	Una vez finalizado el proyecto, se lleva a cabo una discusión final en la que el docente y los alumnos comentan y discuten juntos los resultados conseguidos. La función principal del docente es facilitar a todos los participantes una retroalimentación sobre el producto sobre y todo el proceso.

Estrategias y técnicas recomendadas para incluir:

- Trabajos en equipo.
- Resolución de problemas.
- Prácticas dirigidas.
- Estudio de casos.
- Demostraciones.

3.4. MÉTODO BOOTCAMP

Descripción. El bootcamp es un método que permite desarrollar competencias profesionales específicas mediante una formación intensiva. En el bootcamp se trabaja usualmente en una competencia donde se tienen actividades diversas como demostraciones, prácticas y resolución de problemas, pero principalmente se concentra en generar un producto que plasme, al final de la formación, el logro de la competencia esperada.

Objetivo. Fomentar recursos humanos creativos al sector de la ciencia y la tecnología, aumentando el interés; y desarrollando en alumnas y alumnos las habilidades del siglo XXI necesarias para estimular el crecimiento y progreso científico-tecnológico. [4]

Recomendado para:

- Poner en práctica una competencia o potenciarla.
- Proyectos interdisciplinarios.
- Proyecto de capacitación especializado de poca duración.
- Entornos de aprendizaje prácticos e intensivos cerca de las empresas para identificar las necesidades de la industria.
- Desarrollo de habilidades digitales como socioemocionales como el trabajo en equipo.

FASES	DESCRIPCIÓN
Preparación	Fijar una reunión inicial donde se defina qué es lo que se va a hacer, plantear desafíos que se deberán resolver, considerar a la empresa externa que brindara apoyo, definir equipos de trabajo y determinar directrices de trabajo, fechas, bases y tiempo de ejecución.
Lugar adecuado para el coworking	Ambientes que permitan la interacción, el espacio abierto y la comodidad.
Utilizar dinámicas de trabajo ágil	Promover la creatividad, la colaboración y la innovación por medio de dinámicas que fortalezcan las habilidades blandas y la ideación.
Ideación	Claridad en las posibles soluciones esperadas.
Participación del sector productivo	Invitar grupos de interés, gremios y empresas del sector.
Innovación abierta	Conocer las bases de datos abiertas y disponibles que se puedan utilizar en la solución del reto.
Fuentes de información	Conocer el estado del arte para que funcione como la base de los nuevos desarrollo o propuestas.

Estrategias y técnicas recomendadas para incluir:

- Trabajos en equipo.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Prácticas dirigidas.
- Estudio de casos.
- Simulación de actividades profesionales.
- Demostraciones.

3.5. MÉTODO DE PROYECTO DE SOFTWARE, PROPUESTO

Considerando que el desarrollo de software es una disciplina que desarrolla e implementa diversos enfoques y métodos en sí misma, para el desempeño efectivo de un profesional en el área, se requiere la comprensión de métodos diversos según el proyecto de software que se desarrolla. Además, el enfoque educativo basado en competencias presupone acercar lo más que se pueda el proceso educativo al desempeño real de un ambiente laboral, se debe desarrollar bajo fases similares a las tareas laborales.

Se propone el **método de proyecto de software**: consiste en el desarrollo de una serie de etapas para la comprensión de una o más herramientas y técnicas para el desarrollo de software, así como la planificación y desarrollo de un proyecto de software.

ETAPAS:

1. Entrenamiento.	Usando técnicas de demostración y prácticas dirigidas.
2. Planificación del proyecto.	Identificación del proyecto y sus características y factibilidad. Seleccionar una metodología ágil o proceso para el desarrollo de proyecto. Formulación del plan del proyecto.
3. Desarrollo.	Desarrollo de todas las actividades del proyecto según la metodología o marco de trabajo seleccionado para el desarrollo. Trabajo en la solución y generación de entregas. Evaluación de la calidad. Presentación del producto.
4. Evaluación.	Evaluación de logros.

4. TÉCNICAS DE ENSEÑANZA

En este apartado, se describen las técnicas de enseñanza más usadas en la enseñanza del desarrollo de software. Sin afán de discriminar, se consideran más efectivas las primeras y las últimas menos efectivas o utilizadas por los docentes en desarrollo de software.

4.1. RESOLUCIÓN EN PROBLEMAS

Descripción. La solución de problemas, como técnica, se utiliza para resolver problemas específicos cortos que pueden consistir en guías de problemas o un problema específico dentro de una sesión de clase.

Objetivo. Estimular el aprendizaje, la autonomía, la cooperatividad interdisciplinaria y la motivación de los estudiantes. [5]

Recomendado para:

- Abordar temas de algoritmos de estructuras de programación.
- Trabajos en los que no se requiere de un producto tangible al finalizar.
- Abordaje de problemas que no requieran más de tiempo de una clase o práctica.
- Fortalecer habilidades y actitudes en el estudiante.

PASOS	DESCRIPCIÓN
1. Planificación.	Seleccionar elementos de competencia específicos que el alumnado debe desarrollar.
2. Selección del/los problemas.	Seleccionar un problema idealmente de la vida real que sea: relevante, amplio y complejo, pero no imposible.
3. Lineamientos para el desarrollo.	Orientar sobre las reglas de la actividad, el tiempo disponible y el trabajo en equipo.
4. Evaluación.	Valorar el logro del aprendizaje esperado, con base a las soluciones encontradas por los estudiantes.
5. Socialización.	Presentaciones de soluciones, intercambiar ideas, dudas y avances de la resolución del problema.

Sugerencia de evaluación recomendadas

- Lista de cotejo.
- Lista de chequeo.
- Rúbrica de evaluación.
- Exposiciones.
- Demostraciones.

4.2. TRABAJO EN EQUIPO

Descripción. El trabajo en equipo facilita la colaboración activa y coordinada entre estudiantes para lograr metas comunes, compartiendo responsabilidades y aprovechando las habilidades y perspectivas individuales para alcanzar un resultado conjunto. Consiste en definir una meta u objetivo y realizar trabajo cooperativo mediante actividades de más de dos o más miembros que colaboran comprometidos a lograr el objetivo planteado.

Objetivo: Favorecer el aprendizaje activo y efectivo en grupos de alumnos. Fomentando la participación, la reflexión y adquisición de pensamiento crítico por parte de los estudiantes.

Recomendado para:

- Grupos pequeños de trabajo.
- Temas (contenidos) específicos.
- Tiempo corto de aplicación.
- Fortalecer habilidades y actitudes en el estudiante.

PASOS	DESCRIPCIÓN
1. Fase preparatoria. Adquisición de conocimientos.	El profesor ofrecerá una serie de materiales docentes para que los alumnos trabajen por su cuenta antes de llegar a la clase.
2. Evaluación de la preparación.	<p>A. Comprobación de la Preparación</p> <p>Una vez en el aula, y con el fin de evaluar la comprensión de los contenidos que han trabajado por su cuenta, deberán realizar una prueba de conocimientos, primero de forma individual y, después, ese mismo cuestionario lo comentarán en grupo. Discutirán entre los miembros del equipo las respuestas que han elegido y deberán ponerse de acuerdo para elegir entre todas una única respuesta.</p> <p>B. Apelación por escrito</p> <p>Los grupos podrán poner por escrito sus dudas sobre aquellas preguntas que no hayan resuelto o en las que no tengan clara la respuesta. El profesor resolverá las dudas posteriormente.</p> <p>C. Mini conferencia</p> <p>El profesor hará una breve intervención (5-10 minutos) para asegurar que los alumnos han comprendido los conceptos básicos del contenido que se ha trabajado.</p>
3. Fase de aplicación de conocimientos.	En esta última parte de la clase, el profesor entregará a los alumnos un caso sobre los contenidos que están trabajando. Los distintos equipos resuelven y discuten soluciones a problemas significativos planteados en el caso. Su diseño es clave para asegurar los resultados del aprendizaje de la actividad docente.

Sugerencia de evaluación recomendadas

- Lista de cotejo.
- Lista de chequeo.
- Rúbrica de evaluación.
- Exposiciones.
- Demostraciones.

4.3. PRÁCTICA DIRIGIDA

Descripción. Una práctica dirigida es una actividad educativa diseñada para guiar a los estudiantes a través de la aplicación práctica de conceptos teóricos. En la informática, las prácticas dirigidas son particularmente valiosas para permitir que los estudiantes adquieran habilidades prácticas, resuelvan problemas del mundo real y apliquen los conocimientos teóricos adquiridos en el aula. Estas prácticas pueden tener diferentes formatos, como laboratorios, proyectos o ejercicios prácticos, y están estructuradas de manera que los estudiantes sigan instrucciones específicas para lograr un objetivo o resolver un problema.

Objetivo. Desarrollar competencias prácticas y técnicas en módulos prácticos y/o de laboratorio a través de un seguimiento paulatino y controlado del grupo de trabajo que facilite la evaluación de competencias.

Recomendado para:

- Clases prácticas.
- Laboratorios.
- Evaluación de competencias.
- Puede ser en aula/cómputo/laboratorio.

PASOS	DESCRIPCIÓN
1. Planificación.	Defina elementos de competencia a desarrollar y productos esperados.
2. Preparación.	Defina materiales y/o recursos a utilizar.
3. Defina los pasos de la práctica.	Desarrollando una guía práctica paso a paso con el apoyo de la demostración que realizará el docente en la actividad.
4. Evaluación.	Esta fase pretende comprobar el nivel de competencia desarrollado por los participantes.

Sugerencia de evaluación recomendada.

- Lista de cotejo.
- Lista de chequeo.
- Rúbrica de evaluación.
- Demostraciones.
- Producto terminado (Programa, código, etc.).

4.4. DEMOSTRACIÓN

Descripción. En general, una demostración es la validación visual de conceptos, principios o teorías. En el campo de las tecnologías de la información la demostración se utiliza para mostrar los pasos de un proceso, resolver un problema usando una herramienta informática o realizar el análisis en pleno de un problema y dar soluciones en equipo.¹²

Objetivo. Concretizar procesos mediante una aplicación visible a un grupo o clase de una tarea específica mediante la realización de aplicaciones prácticas posibilitando la adquisición y el desarrollo de habilidades.

Recomendado para:

- Se utiliza en el trabajo en laboratorios.
- Es muy útil para la resolución colaborativa de problemas matemáticos complejos.
- Propicia la mecanización de procedimientos.
- Iniciar abordaje de una herramienta informática o proceso de desarrollo.
- Brindar una demostración visual de conceptos o procesos teóricos para hacer el aprendizaje más significativo.
- La demostración debe ser vista por todos, si no es posible, se debe dividir las clases y repetir la demostración.

PASOS	DESCRIPCIÓN
1. Preparación.	En esta fase se explica a los participantes en qué consiste la destreza manual a aprender, con el propósito de interesarlos y de que su intervención sea provechosa.
2. Demostración.	En esta fase, el instructor muestra la operación a través de ejecución.
3. Ejercitación.	Consiste en que los participantes repitan la operación hasta dominarla.
4. Evaluación.	Esta fase pretende comprobar que los participantes han aprendido.

¹² *Técnicas didácticas/ centradas en el profesor. [En línea] Disponible en: <http://hadoc.azc.uam.mx/tecnicas/demostracion.htm> [Accedido: 26-jul-2023]*

Recomendaciones:

- Tener un plan para realizar y proveer recursos.
- El maestro debe ensayar antes para que no tenga errores.
- Se debe planear la actividad, disposición y participación de los alumnos.

Sugerencia de evaluación recomendadas.

- Lista de cotejo.
- Lista de chequeo.
- Rúbrica de evaluación.
- Exposiciones.
- Demostraciones.

4.5. ESTUDIO DE CASOS

Descripción. Técnica didáctica que implica el estudio detallado de situaciones o problemas específicos del mundo real. Los casos son una oportunidad para aplicar los conocimientos desarrollados en clase a situaciones prácticas y contextualizadas.

Objetivo. Mejorar la enseñanza-aprendizaje mediante la descripción de una experiencia, fenómeno o situación basada en un caso real y/o específico a partir del cual se plantea un problema a resolver como base para la reflexión y el aprendizaje de los estudiantes.

PASOS	DESCRIPCIÓN
1. Preparación.	El profesor es el orientador general de los trabajos.
2. Presentación del caso.	Se recomienda al estudiantado realizar una lectura profunda del caso facilitado por la persona docente. En este primer acercamiento se dejan de lado los aspectos teóricos para concentrarse en la situación que se plantea. Se identifican momentos clave, así como los hechos relevantes y las circunstancias que caracterizan a cada uno de estos hechos.
3. Análisis.	En esta etapa se sintetiza en pocas líneas la situación propuesta, extrayendo la idea o las ideas que, a juicio del grupo, definen mejor la situación presentada. La participación de la clase puede llevarse a cabo de la siguiente forma: A. Las opiniones o soluciones pueden ser dadas individualmente por los alumnos y discutidas o debatidas por todos. B. El tema es fraccionado en subtemas y, posteriormente, las conclusiones de cada grupo serán presentadas a la clase para su discusión y debate.

4. Identificación de los aspectos básicos del caso.	Se identifican los aspectos tales como objetivos, problemas, riesgos, oportunidades, valores, actitudes, y considerar las alternativas.
5. Apoyo bibliográfico.	Se debe considerar la consulta de fuentes de información que puedan ayudar a resolver el caso. Es indispensable que las decisiones que se tomen sean respaldadas por fuentes de información bibliográfica y no bibliográfica como, por ejemplo, la consulta a un experto en el tema.
6. Resolución del caso.	Los estudiantes asumen el papel de tomadores de decisiones y las fundamentan muy bien. En la labor de supervisión, la persona docente debe identificar el nivel de exhaustividad que están implementando los alumnos; además debe motivar con preguntas de reflexión o con observaciones que les ayuden a hacer un análisis profundo del caso a resolver.
7. Desarrollo de recomendaciones.	Tomada la decisión sobre el caso, los estudiantes pueden plantear recomendaciones que apoyen la decisión. De esta manera se genera la capacidad de síntesis y proposición de alternativas viables a diversas situaciones, lo cual le será de gran utilidad al alumnado en su futuro profesional.
8. Revisión final del caso y exposición.	Los estudiantes realizan una última revisión del caso y preparan la exposición.
9. Cierre y evaluación.	La persona docente está a cargo de realizar comentarios de cierre del caso y aplicar la evaluación y devolución de los productos solicitados al estudiantado (un informe de investigación, un portafolio, un esquema, un mapa conceptual, etc.).

Recomendaciones:

- El uso efectivo del estudio de casos requiere que el docente guíe y facilite las discusiones, aliente el pensamiento crítico y proporcione orientación a medida que los estudiantes aborden los problemas presentados en los casos.
- Los casos deben ser historias detalladas que presentan desafíos, dilemas o problemas que requieren soluciones y análisis de alternativas.

Sugerencia de evaluación recomendadas.

- Lista de cotejo.
- Lista de chequeo.
- Rubrica de evaluación.
- Exposiciones.
- Demostraciones.
- Pruebas escritas.

4.6. DISCUSIONES EN EQUIPO

Objetivo. Despertar el interés de los alumnos por los conocimientos que son razonados, analizados y enriquecidos con la elaboración de ideas y juicios en torno a temas en estudio desarrollando la habilidad para expresar puntos de vista y pensamientos con claridad, franqueza y exactitud.

PASOS	DESCRIPCIÓN
1. Conformación de equipos.	El grupo se subdivide en varios grupos relativamente pequeños. La formación de subgrupos puede ser arbitrariamente, o bien, de acuerdo con los intereses personales de cada alumno.
2. Establecer tiempo y reglas de trabajo.	Se establece el tiempo destinado a la discusión y se elaboran algunas reglas que deben considerarse en el transcurso del trabajo.
3. Apertura.	El profesor-facilitador introduce el tema o problema a discutir.
4. Discusión.	Una vez transcurrido el tiempo establecido, se finaliza la discusión. Si el problema aún no ha sido resuelto o el tema no ha sido concluido, el grupo decide si se prolonga o se concreta una nueva reunión.
5. Socialización.	Cada equipo presenta sus aportaciones al resto de los alumnos.
6. Conclusiones y cierre.	El profesor-facilitador hace una breve relatoría y presenta las conclusiones.

Sugerencia de evaluación recomendadas.

- Lista de cotejo.
- Lista de chequeo.
- Rubrica de evaluación.
- Exposiciones.
- Ronda de preguntas.

4.7. SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Descripción: Es una técnica que permite simular roles de la actividad profesional en estudio, mediante actividades, por ejemplo, para el estudio de diseñar un sitio web: simular lo que un cliente requiere y las implicaciones que tiene diseñar dicho sitio web, analizar la factibilidad y alcances del diseño, y así para los diversos procesos de desarrollo de software se puede hacer ejercicios prácticos en clase que simulen funciones o tareas del desarrollador.

Objetivo. Profundizar la comprensión de conocimientos, situaciones, roles, técnicas, procedimientos, actitudes (según el tipo de simulación). Además, cultiva habilidades de búsqueda y manejo de información, toma de decisiones, análisis y reflexión.

PASOS	DESCRIPCIÓN
1. Preparación.	Se presentan varios ejemplos similares a la situación que se va a simular. En ellos, el estudiante puede observar los elementos o pasos necesarios, de modo que identifique lo que debe realizar en situaciones semejantes. Esto le permite analizar, fijar su conocimiento teórico y tomar decisiones en situaciones lo más cercanas posible a la realidad.
2. Introducción.	Se presenta la situación y se familiariza al estudiante con instrucciones, datos y materiales disponibles. Puede necesitarse un ensayo previo.
3. Aplicación.	Los estudiantes actúan hasta conseguir el resultado (de modo individual o grupal). Esta etapa puede requerir práctica repetida hasta lograr el dominio necesario.
4. Evaluación.	Se valora el resultado y los pasos realizados para lograrlo. Este análisis se hace con la guía de un facilitador (puede ser el docente). Es factible hacer nuevas simulaciones y luego generalizar o establecer conclusiones para cerrar. Para que sea efectiva, la evaluación debe ser inmediata, específica, en un ambiente cordial, concreta y ayudando a planificar cómo afianzar el aprendizaje.

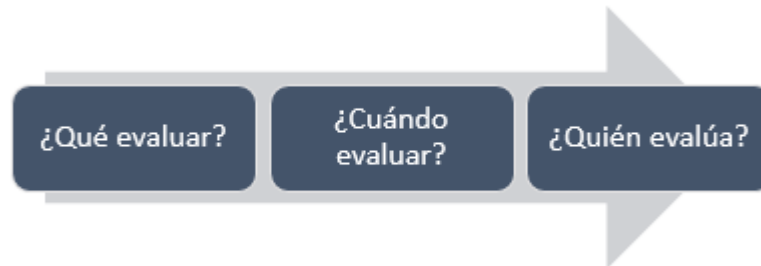
Sugerencia de evaluación recomendadas.

- Lista de cotejo.
- Rúbricas.
- Grabaciones o filmaciones, e incluso en producciones de los estudiantes (resultado de simuladores virtuales o de producciones concretas).

5. LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS

5.1. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS

Según el diplomado en competencias para la supervisión y el acompañamiento educativo [1], existen diversas decisiones importantes que un docente debe tomar al evaluar a sus alumnos. Estas decisiones están relacionadas con las siguientes preguntas:

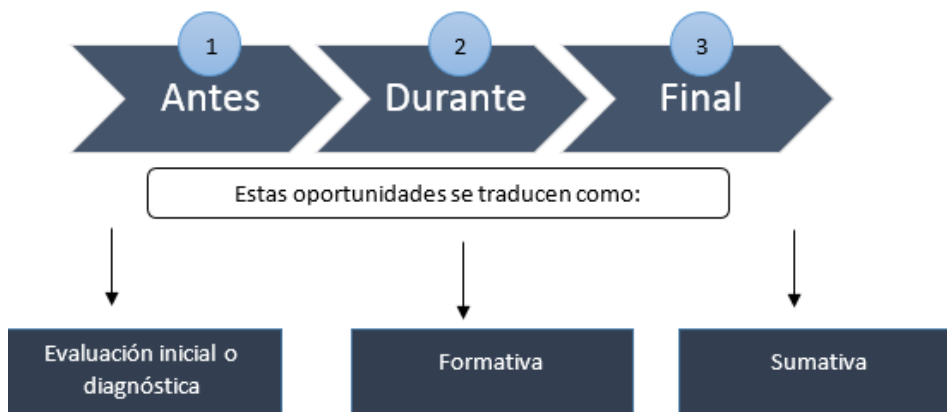


¿QUÉ EVALUAR?

Se evalúa el logro de la competencia o nivel de desempeño de esta. Usualmente los académicos consideran evaluar los conocimientos, las habilidades y las actitudes por separado. Sin embargo, se debe encontrar la forma de evaluar integralmente la unidad de competencia o competencia específica que se estudia. Por lo anterior, la evaluación es un proceso complejo en la medida no exista planificación transversal en los mismos planes de formación en desarrollo.

¿CUÁNDO EVALUAR?

Existen tres momentos fundamentales para levantar información de los alumnos:



¿CUÁNDO EVALUAR?

¿Te ha sucedido que alguna vez observes una clase y los alumnos no estaban preparados para recibir ese conocimiento? O por lo contrario ¿has visitado algún salón de clase en el que los alumnos ya saben casi todo lo que está diciendo el maestro?

1. Para evitar esta clase de situaciones, el docente puede hacer una evaluación al inicio del curso, de la unidad o del capítulo en la que pueda medir el conocimiento que tienen tus alumnos acerca del tema. **Esa evaluación se conoce como la evaluación diagnóstica.**

2. En otro momento, durante la instrucción, quizá te preguntes ¿estarán entendiendo los alumnos lo que el profesor les está tratando de explicar? Para comprobar si es así, se puede aplicar una evaluación formativa.
3. Finalmente, al terminar el tema o la unidad, quieres comprobar qué tanto aprendieron los alumnos sobre el tema, a esta clase de evaluación se le llama sumativa.

Es importante la manera en que revisas los resultados, cómo comunicas los resultados a los alumnos, y finalmente, para qué te sirve la información derivada de la evaluación.

La evaluación es un proceso continuo que forma parte esencial de la tarea educativa. Conviene diferenciar las características de la evaluación de cada momento del proceso enseñanza-aprendizaje, así como sus diferentes finalidades.

5.2. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

El propósito de la evaluación diagnóstica es la obtención de información sobre la situación de partida de los sujetos, en cuanto a saberes y capacidades que se consideran necesarios para iniciar con éxito nuevos procesos de aprendizaje. En este sentido, sabemos que los participantes de un curso tienen diferencias, que pueden ser muy significativas, en cuanto a motivaciones, expectativas, experiencias previas y antecedentes culturales y sociales. La situación de diversidad inicial en los alumnos que conforman un grupo de aprendizaje plantea la necesidad de realizar la evaluación diagnóstica y de organizar un proceso de enseñanza en el que no haya integrantes que queden al margen de la misma.

¿Cuándo realizar la evaluación diagnóstica?

Según Susana Avolio y Maria Dolores en su libro Competencia laboral [2] la prueba diagnóstica se puede realizar:

1. El momento de la inscripción.

En esta oportunidad, la evaluación diagnóstica se utiliza para evaluar si el postulante tiene el perfil de ingreso requerido para la instancia de formación en la que desea inscribirse, o si debiera ser reorientado en otras alternativas de formación.

FICHA DE INSCRIPCIÓN Fecha / /

Apellido y nombre:

1. Localidad en que vive: Provincia Cap. (cerca) Cap. (Lejos)

2. Edad 3. Sexo: Varón Mujer

4. Último año de escolaridad cursado:

5. Cursos de formación profesional realizados en los últimos 3 años:

6. Certificados obtenidos: detalle la denominación aproximada:

7. ¿Actualmente está trabajando? Sí No

8. Su trabajo actual, o alguno que haya realizado a lo largo de su vida, se relaciona con:

<input type="checkbox"/> Mecánica del automotor	<input type="checkbox"/> Pre-prensa
<input type="checkbox"/> Electrónica del automotor	<input type="checkbox"/> Industria gráfica
<input type="checkbox"/> Otras especialidades del mantenimiento automotor	<input type="checkbox"/> Otras actividades relacionadas con la industria gráfica
<input type="checkbox"/> Chofer de automóviles, taxis, colectivos, etc	<input type="checkbox"/> Gastronomía
<input type="checkbox"/> Industria automotriz o de autopartes*	<input type="checkbox"/> Pastelería
<input type="checkbox"/> Metalurgia	<input type="checkbox"/> Hotelería
<input type="checkbox"/> Siderurgia	<input type="checkbox"/> Restaurantes
<input type="checkbox"/> Construcciones metálicas	<input type="checkbox"/> Comidas rápidas
<input type="checkbox"/> Otras actividades metalúrgicas	<input type="checkbox"/> Otras de alimentación

> Página 1 de 2

9. Por favor, detalle su experiencia laboral en el siguiente cuadro considerando sólo los últimos cinco trabajos.

Actividad	Cant. Empleados	Tareas realizadas	Relación de dependencia*

* asalariado, empleado familiar, dueño, changas

10. En un día de trabajo normal, ¿cuáles son las tareas que realiza? Si actualmente está desocupado, describa las tareas realizadas en su última ocupación.

1.

2.

3.

4.

11. ¿Cuál es el motivo por el cual decidió realizar este curso?

Conseguir trabajo

Me lo sugirió el patrón o jefe

Perfeccionarme

Ascender en mi trabajo

Manejar nuevas herramientas, máquinas...

Cambiar de trabajo

Incarme en una nueva actividad o puesto

Siempre me gustó o interesó esta actividad

Otros (especificar cuáles)

12. ¿Realizó otros cursos de formación profesional? Sí No

¿Cuáles? ¿Dónde?

13. ¿Tiene pensado realizar otros cursos? Sí No

¿Cuáles? ¿De qué temas? ¿Dónde?

2. En el momento en que el docente comienza a trabajar con el grupo de aprendizaje.

En esta instancia, se analizan aspectos relativos a las expectativas, intereses, motivaciones, experiencia laboral y personal, saberes y capacidades de los participantes del grupo. Esto nos permite profundizar en el conocimiento que tenemos sobre las condiciones iniciales de los alumnos y las posibles dificultades que se pueden presentar, todo lo cual debe ser considerado para orientar el aprendizaje, optimizar el diseño o la programación, y contextualizar cada situación de enseñanza.

3. El momento en que se considere necesario.

El propósito en este caso es el de identificar las causas subyacentes a determinados errores o dificultades en el aprendizaje, que pueden producirse en el desarrollo de los respectivos procesos.

A continuación, se muestra algunas propuestas para realizar evaluación diagnóstica:

4. El momento de la inscripción.

▪ FICHA DE INSCRIPCIÓN

Los primeros datos útiles para la evaluación diagnóstica, los obtenemos a partir de la ficha que se completa en el momento de la inscripción. En ella se consigna información relativa a datos personales (nombre y apellido, sexo, edad), escolaridad y experiencia laboral (años de desempeño en el sector de actividad, experiencia en otros sectores, ocupaciones desempeñadas, expectativas sobre el curso).

La ficha corta de inscripción puede ser sustituida por un cuestionario más extenso, auto aplicado, que posibilite recoger información más detallada sobre los antecedentes vinculados con el desarrollo profesional y expectativas de la persona que se inscribe a un curso determinado.

▪ ENCUESTA

La encuesta es otro instrumento que podemos utilizar con el propósito de recabar información para el diagnóstico de competencias y el dominio de técnicas, procedimientos y criterios que se ponen en juego, entre otros aspectos.

ENCUESTA Fecha: / /

Apellido y nombre: _____

1. ¿Posee experiencia laboral en el sector gráfico? Sí No
En caso afirmativo: ¿Cuánto tiempo estuvo vinculado laboralmente al sector? (Cantidad de años) _____

2. ¿En qué sectores actuó?

Control de calidad
 Diseño
 Preimpresión digital.
 Preimpresión analógica. (copia).
 Impresión.
 Terminación.
 Ventas.
 Otros (Especificar) _____

3. ¿Realizó algún curso de capacitación? Sí No
¿Sobre qué temas?

Tecnología gráfica Sí No
Seguridad Sí No
Insumos. Sí No
Mejora continua Sí No
Otros (especifique) _____

4. En el caso de haber realizado cursos de tecnología gráfica, complete la información requerida

Tipo de tecnología	Duración	Nombre institución del sector o instructor

5. Indique con una cruz la/s plataforma/s que maneja.

Mackintosh Windows Unix Otras (especifique) _____

6. A continuación, se presenta una serie de preguntas vinculadas con programas de procesadores de textos, de dibujo, de retoque y de armado. Sólo deberá responder en aquellos casos en que conozca el programa, indicando su nivel de dominio en una escala de 1 a 3
1: hace referencia a Regular nivel de dominio del Programa (manejo en determinados casos y con dificultades)
2: hace referencia a nivel de dominio Bueno del Programa (manejo adecuado en la mayoría de los casos, con dificultades en determinadas situaciones)
3: hace referencia a nivel de dominio Muy Bueno del Programa (manejo adecuado Siempre y en todos los casos)

6.1. Procesadores de texto:

Word Word Perfect
 Otros _____

Productos en que los aplicó	Versión	Lo aprendió	
		En un curso	Por su cuenta

6.2. Programas de dibujo

Illustrator Free Hand Corel Draw
 Otros _____

Productos en que los aplicó	Versión	Lo aprendió	
		En un curso	Por su cuenta

▪ ENTREVISTA

Por las características propias de los alumnos de formación profesional, consideramos conveniente realizar, en todos los casos, una entrevista personal que nos permita recabar información orientada a evaluar sus antecedentes (trayectoria profesional y personal), expectativas, competencias vinculadas con la comunicación, capacidad de gestión (de personal y/o de recursos materiales), y los niveles de responsabilidad alcanzados en su actividad laboral. Tienen también importancia sus intereses, preferencias y actividades habituales, entre otros aspectos.

La entrevista personal posibilita clarificar aquello que el alumno ha completado en la encuesta, así como revisar y/o complementar la información requerida.



4. ENTREVISTA PERSONALIZADA AL PRESELECCIONADO

(Este formulario será utilizado únicamente por el Entrevistador y es propiedad de la escuela respectiva)

PARTE I: INTRODUCCION

La Segunda Parte de la Entrevista Personalizada tendrá lugar inmediatamente después de ser concluida la Primera Parte, únicamente con el estudiante preseleccionado.

El objetivo de esta Segunda Parte es contar con elementos de juicio que le permitan al entrevistador conocer mejor al entrevistado. Para ello, el entrevistador formulará algunas preguntas generadoras, como las siguientes, a partir de las cuales podrá formular otras para formarse una opinión más amplia del entrevistado.

PARTE II: DATOS DEL PRESELECCIONADO

Nombre: _____ Carrera solicitada: _____

Institución donde obtuvo el bachillerato: _____

Modalidad de bachillerato: _____ Año de graduación: _____

PARTE III: PREGUNTAS GENERADORAS

1. ¿Por qué quieres estudiar en el ITCA?

5. El momento en que el docente comienza a trabajar con el grupo de aprendizaje.

▪ INTERROGATORIO (preguntas de distintos tipos)

El docente organiza previamente una serie de preguntas para recoger información que resulte válida en función de los conceptos que quiere profundizar. Pueden ser orales o escritas. Estas últimas tienen la ventaja de que el alumno puede descubrir, a través del tiempo, los cambios que ha realizado desde sus concepciones iniciales, y pueden tener los inconvenientes derivados de las dificultades en la expresión escrita.

Las preguntas pueden ser de distinto tipo, según su estructura. Algunas brindan al alumno la posibilidad de elaborar o componer su respuesta utilizando sus propios términos; resultan valiosas, precisamente, porque permiten indagar aspectos más cualitativos respecto de las experiencias y capacidades de los cursantes.

Ejemplos:

- Preguntas abiertas.
- Indagar nivel de conocimientos.

N°	PREGUNTA GENERADORA	MUY POCO	POCO	MUCHO
1.	¿CUÁNTO CONOZCO DE EMPRENDEDURISMO?			
2.	¿QUÉ NIVEL DE CONOCIMIENTOS POSEO DE MIS PROPIAS HABILIDADES Y CARACTERÍSTICAS EMPRENDEDORAS?			
3.	¿QUÉ TANTO SÉ SOBRE IDENTIFICAR LAS IDEAS DE EMPRENDEDURISMO?			
4.	¿ME PERCIBO COMO UN LÍDER?			
5.	¿CONOCE LOS ELEMENTOS QUE DEBE INCLUIR UNA IDEA DE NEGOCIO?			

▪ RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS

La evaluación de las concepciones previas también puede realizarse mediante la resolución de situaciones problemáticas. La aplicación de este procedimiento resulta conveniente en aquellos grupos cuyos integrantes trabajan en actividades relacionadas con el perfil, suelen no tener dificultades para el “hacer”, pero sí las tienen para fundamentar lo que realizan.

Seguidamente, presentaremos la evaluación diagnóstica del *Módulo II: Preparación del proceso, correspondiente a la formación del Preparador Gráfico Digital.*

MÓDULO II. Preparación del Proceso

Usted encontrará dentro de este sobre distintos tipos de archivos conteniendo pequeños trabajos de imprenta. En la hoja adjunta está la descripción de cada trabajo: libro de administración; folleto de motosierras; agenda 2005; tapa de diccionario; afiche de película y tapa de CD.

La tarea a realizar consiste en:

- Controlar cada trabajo, identificar sus defectos o problemas y proponer el tratamiento a seguir para corregirlo.
- Decidir sobre su viabilidad, fundamentando las decisiones tomadas.

Para ello, tendrá que realizar las siguientes actividades:

1) Complete la tabla que se presenta

Nombre y tipo de archivo	Problema o defecto	Procedimiento para su resolución	Viabilidad del trabajo			Fundamento sus respuestas
			Alta	Media	Baja	

▪ **DIÁLOGO CON LOS INTEGRANTES DEL GRUPO**

El diálogo puede utilizarse en las distintas instancias del proceso de enseñanza y con diversos propósitos. En este caso, lo utilizamos para recoger información vinculada con la evaluación diagnóstica. El diálogo es un procedimiento adecuado para trabajar con grupos pequeños, siempre que el docente genere una buena comunicación y pueda recoger la información que necesita en un clima de confianza y de respeto.

En ese proceso de diálogo, el docente puede efectuar una situación productiva que origine dificultades de resolución a los participantes, aprovechando la información que surja puede vincularla con los objetivos del curso, realizando la presentación de estos a partir del aporte de los cursantes. Se pueden señalar cuestiones que será necesario ampliar o profundizar respecto a la programación inicial, y destacar otras a las que hay que dedicarles un tiempo menor en función de la experiencia y de las tareas que realizan los integrantes del grupo.

5.3. EVALUACIÓN FORMATIVA

Es un proceso que se lleva a la par de las actividades de enseñanza y aprendizaje (Tobón, 2010, b), por lo que se realiza de forma continua a la par del proceso educativo, ya que, con cada una de las intenciones pedagógicas, reflejadas en las actividades y en los contenidos abordados, el alumno evoluciona en desarrollo y necesidades, y es preciso identificarlo para poder orientar nuestra intervención en función al resultado de esta.

La evaluación formativa por un lado da retroalimentación al docente acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje y se utiliza para identificar logros, dificultades y problemas. Por otro lado, sirve para dar retroalimentación al estudiante ya que le indica sus deficiencias y errores y le da la oportunidad de esforzarse para tratar de alcanzar los objetivos. El fin principal de este momento de evaluación, es realizar ajustes progresivos a la ayuda pedagógica, dependiendo de desenvolvimiento de los alumnos en el proceso de aprendizaje. Una de las características más relevante de esta evaluación es definida por Coll (2007), quien menciona que los instrumentos que se utilizan en las evaluaciones formativas se consideran de construcción personal, porque el resultado obtenido es específico a lo que el docente que interviene requiere observar, ya que la modificación de su práctica será a partir de este.

Los instrumentos de construcción personal deben también estar acorde a los estándares, pero es importante que cada docente, elija qué instrumento le puede brindar mejor información que pueda utilizar en la toma de decisiones sobre el proceso de enseñanza aprendizaje. El enfoque actual de la evaluación, que responde a la construcción del aprendizaje competencial, aún tiene una mirada tradicional, ya que se integra un tercer momento, que determina el nivel de aprendizaje al final de un periodo escolar, denominada evaluación sumativa, quien integra la calificación del curso con la que se accede a la acreditación de este. [3]

La evaluación formativa es la evaluación para el aprendizaje y como aprendizaje. Este ciclo continuo de retroalimentación y mejora hace que el aprendizaje sea útil y efectivo. A continuación, te presento 10 estrategias innovadoras de evaluación formativa para que como docente puedas ponerlas en práctica [4]

1. ANALIZAR EL TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES

Se puede aprender mucho de los deberes, pruebas y exámenes de los estudiantes. Esto es especialmente así si se requiere que los estudiantes expliquen su pensamiento.

Cuando los profesores se toman el tiempo de analizar el trabajo de los estudiantes, adquieren conocimientos sobre:

- El conocimiento actual de un estudiante, sus actitudes y habilidades sobre el tema.
- Fortalezas, debilidades y estilos de aprendizaje
- Necesidad de asistencia adicional o especial

Este enfoque permite a los maestros modificar su instrucción para ser más efectivos en el futuro.

2. GRÁFICOS DE *ROUND ROBIN* Y LA EVALUACIÓN FORMATIVA

Esta estrategia consiste en pasar gráficos entre los grupos para evaluar la comprensión. Cada grupo de 4 o 5 estudiantes comienza con un gráfico y algunos marcadores.

- ❖ El grupo registra una respuesta a una pregunta abierta.
- ❖ También pueden compartir los conocimientos que tienen sobre un tema tratado en clase.
- ❖ Una vez que los estudiantes terminan el gráfico, lo pasan al siguiente grupo.
- ❖ Una vez que cada grupo ha trabajado en cada gráfico, las respuestas se discuten en clase.

3. CUESTIONAMIENTO ESTRATÉGICO

Las estrategias de preguntas pueden utilizarse con individuos, grupos pequeños o con toda la clase.

Las estrategias eficaces de evaluación formativa consisten en pedir a los estudiantes que respondan a preguntas de orden superior como «por qué» y «cómo».

Las preguntas de orden superior requieren un pensamiento más profundo de los estudiantes.

Pueden ayudar al profesor a discernir el nivel y el alcance de la comprensión de los estudiantes.

4. RESÚMENES DE 3 VÍAS

La idea aquí es usar diferentes modos de pensamiento y atención a los detalles. Los estudiantes pueden trabajar en grupos o individualmente. En respuesta a una pregunta o tema de investigación, escriben tres resúmenes diferentes:

- 10-15 palabras de largo.
- 30-50 palabras de largo.
- 75-100 palabras de largo.

Incluso puedes hacer que los estudiantes usen Twitter. Lo más probable es que tengas muchos estudiantes que ya lo usan. Tendrán experiencia comunicando mensajes con un mínimo de palabras y caracteres.

5. ESTRATEGIA DE COMPARTIR EN PAREJA (THINK-PAIR-SHARE)

Esta es una de las muchas estrategias de **evaluación formativa** que es simple de usar para los docentes. El maestro hace una pregunta, y los estudiantes escriben sus respuestas. Los estudiantes se colocan en parejas para discutir sus respuestas. Los profesores pueden moverse por el aula y escuchar varios debates. Esto les permite obtener una valiosa visión de los niveles de comprensión.

6. 3-2-1 CUENTA ATRÁS Y LA EVALUACIÓN FORMATIVA

Esta es una verdadera prueba de aprendizaje relevante y significativo. Cuando los estudiantes aprenden algo que les resulta útil, es probable que quieran utilizar ese aprendizaje de alguna manera. Haz que tus estudiantes terminen el día con este. Deles tarjetas para que escriban, o pueden responder oralmente. Les pide que respondan a tres frases por separado.

7. TRES COSAS QUE NO SABÍAN ANTES

- Dos cosas que te sorprendieron de este tema.
- Una cosa que quieres empezar a hacer con lo que has aprendido.

También puedes hacerles diferentes tipos de preguntas. Estas son sugerencias, así que siéntete libre de hacerles las tuyas.

8. ENCUESTAS EN EL AULA PARA LA EVALUACIÓN FORMATIVA

Las encuestas permiten a los estudiantes dar respuestas rápidas y precisas. Una encuesta silenciosa es perfecta para aquellos estudiantes «tímidos» que tienen problemas para hablar. También son una forma rápida de comprobar la comprensión mediante la tecnología móvil. Prueba herramientas como *Poll Everywhere* o *SurveyPlanet*.

9. ENTRADAS DE SALIDA/ENTRADA

Una simple –pero efectiva– **evaluación formativa** es el «boleto de salida». Los tickets de salida son pequeños trozos de papel o tarjetas que los estudiantes depositan al salir del aula. Los estudiantes escriben una interpretación exacta de la idea principal de la lección enseñada ese día. A continuación, proporcionan más detalles sobre el tema. Los boletos de salida se hacen al principio de la clase. Los estudiantes pueden responder a las preguntas sobre los deberes, o sobre la lección enseñada el día anterior.

10. PAPELES DE UN MINUTO

Los trabajos de un minuto suelen hacerse al final del día. Los estudiantes pueden trabajar individualmente o en grupos aquí. Deben responder a una breve pregunta por escrito. Las preguntas típicas de los profesores giran en torno a:

- Punto principal.
- El concepto más sorprendente.
- Preguntas no contestadas.
- El área más confusa de un tema.
- ¿Qué pregunta del tema podría aparecer en la próxima prueba?

Sin evaluaciones formativas, la primera indicación de que un estudiante no comprende. su acercamiento al material suele darse cuando reprueba un examen o una prueba. Así, una estrategia innovadora de evaluación formativa como esta puede expulsar al fracaso de nuestra aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y BIBLIOGRAFÍA

[1] Estrategia de evaluación por competencias. Universidad virtual del sistema tecnológico de Monterey. Disponible en: http://cca.org.mx/ps/profesores/cursos/dcsae/Obj05/web/media/pdf/m5_parte2.pdf
Acceso: [agosto 2023]

[2] Competencia laboral. Susana Avolio de Cols y Maria Dolores Lacolutti. Disponible en: <https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/cap8.pdf> Acceso [Agosto,2023]

[3] LA EVALUACIÓN FORMATIVA DESDE EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN BÁSICA. Florencia María Valero Flores. 2016

[4] Estrategias Innovadoras para evaluaciones formativas. Disponible: <https://ined21.com/evaluacion-formativa/> Acceso: [Septiembre, 2023]

[5] TIPPELT, Rudolf; LINDEMANN, Hans. El método de proyectos. El Salvador, München, Berlin, 2001, vol. 13.

[6] EUROINNOVA, INTERNATIONAL ONLINE EDUCATION. Metodología de solución de problemas. [En línea] Disponible en: <https://www.euroinnova.edu.es/blog/que-es-la-metodologia-de-solucion-de-problemas>
[Accedido: 26-jul-2023]

[7] Laura Molina García “Cinco elementos que debes conocer de la metodología STEAM” [En línea] Disponible en: <https://www.afoc.org/metodologia-steam/> [Accedido: 26-jul-2023]

[8] Yuli Marcela Ordoñez Castañeda “Bootcamp como estrategia para el aprendizaje inmersivo” SENNOVA. Bogotá: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), 2020.

[9] Técnicas didácticas/ centradas en el alumno. [En línea] Disponible en: <http://hadoc.azc.uam.mx/tecnicas/aprendizaje.htm> [Accedido: 26-jul-2023]

[10] Técnicas didácticas/ centradas en el desempeño. [En línea] Disponible en: <http://hadoc.azc.uam.mx/tecnicas/trabajo.htm> [Accedido: 26-jul-2023]

[11] Carlos Delgado Álvarez. “Técnicas educativas”. Universidad de Azuay

[12] Técnicas didácticas/ centradas en el alumno [En línea] Disponible en: <http://hadoc.azc.uam.mx/tecnicas/equipos.htm> [Accedido: 26-jul-2023]

[13] Universidad de Montemorelos. “Técnicas y estrategias de enseñanza y evaluación”, 2018.



SEDE CENTRAL Y CENTROS REGIONALES EL SALVADOR



La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, fundada en 1969, es una institución estatal con administración privada, conformada actualmente por 5 campus: Sede Central Santa Tecla y cuatro centros regionales ubicados en Santa Ana, San Miguel, Zacatecoluca y La Unión.

1. SEDE CENTRAL SANTA TECLA

Km. 11.5 carretera a Santa Tecla, La libertad.
Tel.: (503) 2132-7400

2. CENTRO REGIONAL SANTA ANA

Final 10a. Av. Sur, Finca Procvia.
Tel.: (503) 2440-4348

3. CENTRO REGIONAL ZACATECOLUCA

Km. 64.5, desvío Hacienda El Nilo sobre autopista a Zacatecoluca.
Tel.: (503) 2334-0763 y 2334-0768

4. CENTRO REGIONAL SAN MIGUEL

Km. 140 carretera a Santa Rosa de Lima.
Tel.: (503) 2669-2298

5. CENTRO REGIONAL LA UNIÓN

Calle Sta. María, Col. Belén, atrás del Instituto Nacional de La Unión
Tel.: (503) 2668-4700

www.itca.edu.sv

