



USAC
Educación Superior
pública y gratuita

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Cambios de la metodología en tiempos de pandemia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física

Nelson Omar Ruyán Xicay

Asesor:

M.Sc. Erwin Antonio Monterroso Rosado

Guatemala, octubre del 2024



USAC
Educación Superior
pública y gratuita

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Cambios de la metodología en tiempos de pandemia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física

Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Nelson Omar Ruyán Xicay

Previo a conferírsele el grado académico de:
Licenciado en la Enseñanza de la Matemática y Física

Guatemala, octubre del 2024

AUTORIDADES GENERALES

M.A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis	Rector de la USAC
Lic. Luis Fernando Cordón Lucero	Secretario General de la USAC
M.Sc. Haydée Lucrecia Crispín López	Directora de la EFPEM
Lcda. Sara Eunice Ovalle García	Secretaria de Escuela II

CONSEJO DIRECTIVO

M.Sc. Haydée Lucrecia Crispín López	Directora de la EFPEM
Lcda. Sara Eunice Ovalle García	Secretaria de Escuela II
Dr. José Enrique Cortez Sic	Representante de Profesores
M.Sc. Hasler Uriel Calderón Castañeda	Representante de Profesores
M.Sc. Andrea Marisol Morales Rabanales	Representante de Profesionales Graduados
PEM. Manuel Alejandro Martínez Sesam	Representante de Estudiantes
PEM. Vivian Maritza Hernández Quej	Representante de Estudiantes

TRIBUNAL EXAMINADOR

Dr. José Enrique Cortez Sic	Presidente
M.Sc. Hasler Uriel Calderón Castañeda	Secretario
M.Sc Erwin Antonio Monterroso Rosado	Vocal



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-

La infrascrita Secretaria de Escuela II, de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado “Cambios de la metodología en tiempos de pandemia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física” presentado por **Nelson Omar Ruyán Xicay**, carné No.201516942, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

CONSIDERANDO

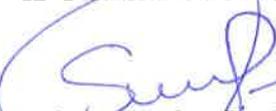
Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio.

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los cuatro días del mes de octubre del dos mil veinticuatro.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Lcda. Sara Eunice Ovalle García
Secretaria de Escuela II
EFPEM-USAC

Ref. SAOIT24-2024
C.c. Archivo



UI/EFPEM-027-2024
Guatemala, 04 de octubre 2024

Licenciada
Sara Eunice Ovalle García
Secretaria de Escuela II
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
EFPEM-USAC

Estimada Lcda. Sara Ovalle:

Es un gusto saludarle, a la vez tengo a bien informarle que previa revisión del trabajo de graduación, denominado: **“Cambios de la metodología en tiempos de pandemia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física”**; que corresponde a el estudiante Nelson Omar Ruyán Xicay de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física carné: 201516942 y CUI: 2790654420410. Derivado de lo anterior, manifiesto que cumple con los requisitos establecidos por esta Escuela (carta de aprobación del asesor nombrado, declaración jurada del estudiante, carta de revisión de redacción y ortografía, carta de revisión de normas APA y lineamientos de forma de la EFPEM).

Atentamente,

“Id y enseñad a todos”

Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo
Coordinador
U-I EFPEM-USAC



MCh/lc
c.c. Archivo



Guatemala, 02 de octubre del año 2024

Doctor

Miguel Angel Chacon Arroyo

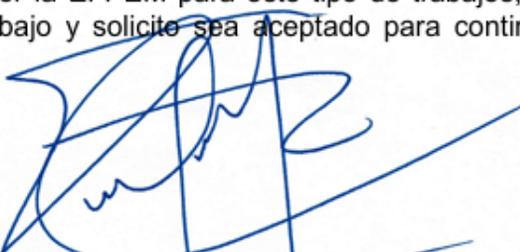
Coordinador de Unidad de Investigación

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM-USAC

Atentamente tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesor del trabajo de graduación denominado: **Cambios de la metodología en tiempos de pandemia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física** correspondiente al estudiante: **Nelson Omar Ruyán Xicay**, carné: **201516942** de la carrera: Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración del trabajo precitado y en la revisión realizada al informe final, se evidencia que dicho trabajo cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM para este tipo de trabajos, por lo que considero **APROBADO** el trabajo y solicite sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente,



M.Sc. Erwin Antonio Monterrose Rosado
Colegiado Activo No. 2112
Asesor nombrado

c.c. Archivo

DECLARACIÓN JURADA DEL ESTUDIANTE
RESPONSABILIDAD DE LA ORIGINALIDAD DE AUTORÍA

En cumplimiento de lo establecido en los lineamientos para la elaboración e impresión del informe final de trabajo de graduación de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala, DECLARO BAJO JURAMENTO SOLEMNE que la información que se detalla a continuación es fidedigna. Si falto a la verdad, acepto que incurro en las responsabilidades civiles y administrativas correspondientes.

<p>DATOS DEL AUTOR:</p> <p>Nombre completo: <u>NELSON OMAR RUYÁN XICAY</u></p> <p>Título del informe final: (completo) <u>Cambios de la metodología en tiempos de pandemia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.</u></p> <p>Carrera: <u>Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física</u></p> <p>Carné: <u>201516942</u> CUI / DPI: <u>2790654420410</u></p> <p>Correo electrónico: <u>Nelson.ruyan.201516942@gmail.com</u></p>
--

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:	SI	NO
1. El informe final del trabajo de graduación (tesis) que acompaña esta declaración es de autoría propia; por lo tanto, no he incurrido en copia / plagio para su elaboración.	X	
2. He citado las fuentes de información transcritas en mi informe final (tesis), de conformidad con lo establecido en el Manual de Publicaciones APA (7ª. Edición), adoptada en los lineamientos de la EFPEM-USAC.	X	
3. He elaborado el listado de las referencias de cada fuente citada en mi informe final (tesis), de conformidad con lo establecido en el Manual de Publicaciones APA (7ª. Edición), adoptada en los lineamientos de la EFPEM-USAC.	X	
4. Tengo conocimiento pleno de las sanciones dispuestas para los casos de copia dudosa y/o plagio, que establece la normativa universitaria y el Decreto 33-98 (Ley de derecho de autor y derechos conexos de Guatemala).	X	
5. Eximo de toda responsabilidad a la EFPEM-USAC y a los funcionarios que han conocido mi informe final (tesis), ya que para efectos legales únicamente yo, como autor soy el responsable del contenido.	X	

Guatemala, 04 de octubre de 2024.

Nelson Omar Ruyán Xicay, 2790654420410
 (Nombre completo, CUI / DPI y firma)



Guatemala, 15 de julio de 2024

Licda. Sara Ovalle García
Secretaria Académica
EFPEM-USAC

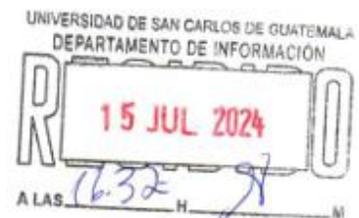
Apreciable Licda Ovalle. Le saludo atentamente deseando se encuentre bien de salud.

El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que envió la tesis del estudiante Nelson Omar Ruyán Xicay, ya cuenta con las mejoras en ortografía y redacción, por lo que puede continuar su proceso.

Agradezco por su atención presentada a la presente.

Respetuosamente,

MSc. Mario David Valdés López



Guatemala, 30 de septiembre de 2024

Lcda. Sara Ovalle García
Secretaria Académica
EFPEM-USAC
Lcda. Ovalle:

Cordialmente hago de su conocimiento que en mi calidad de Asesora de Revisión con Normas APA, he verificado el trabajo de graduación denominado "Cambios de la metodología en tiempos de pandemia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física" del estudiante quien cursa la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, Nelson Omar Ruyán Xicay, Camé: 201516942 quien realizó las enmiendas pertinentes al trabajo de graduación antes indicado, con ello, se da cumplimiento a los requisitos establecidos por la EFPEM. Por lo tanto, emito el dictamen favorable considerando aprobado el trabajo de graduación para que continúe con el proceso administrativo correspondiente.

Atentamente,



M.Sc. Isabel Rodríguez Bach
Profesora Interina de EFPEM
Col. 21316



EFPEM-USAC GUATEMALA
SECRETARIA ACADÉMICA
11 OCT 2024
ALAS 8:22 PM
10/10/24

RESUMEN

La Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante la pandemia COVID-19 adoptó un proceso de transformación de metodología para la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, a través de plataformas virtuales, en ese sentido, el presente estudio tiene como objetivo determinar el resultado del cambio de metodología, las principales ventajas y desventajas en tiempos de pandemia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la enseñanza de la Matemática y Física de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media.

Para esta investigación se realizó la revisión de estudios de tesis, libros, revistas científicas reconocidas internacionalmente, que dan soporte al presente estudio, se utilizó el método descriptivo, este método busca especificar las características de personas, comunidades en una circunstancia temporal y especial determinada, en ese sentido, se enfoca la recopilación y presentación de datos, para ello, se utilizan métodos y técnicas que garantizan la fiabilidad y validez de la información obtenida, como por ejemplo, encuestas; técnica utilizada en el presente estudio y dirigido a docentes y estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, donde los resultados muestran que la metodología utilizada en tiempos de pandemia permitió que las competencias fueran alcanzadas a pesar de que el proceso de enseñanza-aprendizaje se dio por medio de un dispositivo celular o computadora.

Palabras clave: enseñanza-aprendizaje, competencias, metodología, modalidad y virtualidad.

ABSTRACT

During the COVID-19 pandemic, the High School Teacher Training School of the Universidad de San Carlos de Guatemala adopted a methodology transformation process for the teaching-learning of numerical courses in the area of professional scientific culture of the Bachelor's Degree in Mathematics and Physics Teaching, through virtual platforms, in this sense, the present study aims to determine the result of the change of methodology, the main advantages and disadvantages in times of pandemic for the teaching-learning process of numerical courses in the area of professional scientific culture of the Bachelor's Degree in Mathematics and Physics of the Teacher Training School of Secondary Education.

For this research, a review of thesis studies, books, internationally recognized scientific journals, which support the present study, was carried out, the descriptive method was used, these studies seek to specify the characteristics of persons, communities and fundamentally it is directed to the description of social or educational phenomena in a given temporal and special circumstance, one of the main characteristics of descriptive research is its focus on objectivity and accuracy in data collection, for this purpose, methods and techniques are used that guarantee the reliability and validity of the information obtained, such as surveys, a technique used in the present study and directed to teachers and students of the Bachelor's Degree in Mathematics and Physics Teaching, where the results show that the methodology used in times of pandemic allowed the competencies to be achieved and the quality of education to be maintained despite the fact that the teaching-learning process was given through a cellular device or computer.

Keywords: teaching-learning, competencies, methodology, modality and virtuality.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I PLAN DE INVESTIGACIÓN	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Planteamiento y definición del problema.....	10
1.3 Objetivos.....	11
1.4 Justificación del estudio	12
1.5 Variables.....	14
1.6 Enfoque de investigación.....	15
1.7 Tipo de investigación.....	15
1.8 Metodología	16
1.9 Población y muestra	17
CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	20
2.1 Metodología	20
2.2 Métodos.....	21
2.3 Tipos de métodos para la enseñanza-aprendizaje.....	21
2.4 Estrategias.	26
2.5 Técnicas.	27
2.6 Procedimientos.....	27
2.7 Factores que intervienen en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos.	28
2.8 Modalidades de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia.....	31
2.9 Uso de las TIC en las modalidades de enseñanza-aprendizaje.	32
2.10 Habilidades digitales para el uso de las TIC.	34
CAPÍTULO III PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	36
3.1 Cambios de metodología.....	36
3.2 Ventajas y desventajas	46
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	52

4.1 Cambios de metodología	52
4.2 Ventajas y desventajas	53
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES.....	56
REFERENCIAS.....	57
APÉNDICE.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables.....	14
------------------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Uso del método tradicional.....	36
Figura 2 Satisfacción del método tradicional.....	38
Figura 3 Uso del método basado en competencias.....	39
Figura 4 Satisfacción del método basado en competencias.....	41
Figura 5 y 6 Uso del método individualizado.....	42
Figura 7 y 8 Satisfacción método individualizado.....	43
Figura 9 y 10 Uso del método cooperativo.....	44
Figura 11 y 12 Procedimientos para la enseñanza-aprendizaje.....	46
Figura 13 y 14 Satisfacción de procedimientos para la enseñanza-aprendizaje.....	47
Figura 15 Técnicas.....	48
Figura 16 Modalidades.....	49

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación documental y exploratoria con carácter descriptivo, inductivo y deductivo, se aborda el cambio de metodología en tiempos de pandemia para el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, con el fin de identificar el resultado, los principales cambios en la metodología, las ventajas y desventajas del proceso de enseñanza-aprendizaje; desde un enfoque cualitativo y cuantitativo para estudiar la realidad desde el contexto natural y así entender los efectos para los involucrados.

El informe está integrado por: capítulo I, Plan de investigación que incluye: los antecedentes de la investigación, el planteamiento y definición del problema, así también, los objetivos generales y específicos, la justificación del estudio, las variables, el cuadro de variables, el enfoque de la investigación, el tipo de investigación, la metodología, la población y muestra.

El capítulo II, fundamentación teórica, que incluye: la metodología, los métodos, los tipos de métodos para la enseñanza-aprendizaje, tradicional, cooperativo, basado en proyectos, basada en competencias, las técnicas y procedimientos. Así también, los factores que intervienen en la enseñanza aprendizaje de cursos numéricos, las modalidades de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia por COVID 19, como lo son: la modalidad sincrónica, la modalidad asincrónica y la Modalidad B-Learning.

El capítulo III, presentación de los resultados, por medio de gráficas circulares se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la encuesta y entrevista

realizada a docentes y alumnos, durante el proceso de investigación, de la misma forma, se identifican los principales cambios de metodología para enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, las principales ventajas y desventajas del cambio de metodología, procedimientos y modalidades utilizadas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El capítulo IV Discusión y análisis de resultados, con respecto a los cambios de metodología se evidenció, gracias a los instrumentos aplicados a docentes y estudiantes, que la metodología basada en competencias, cooperativa e individualizada, utilizadas en pandemia fue satisfactoria dado que las competencias fueron alcanzadas de acuerdo con los planes de los docentes, además, se adaptaban a las necesidades de los estudiantes, quienes recibieron las clases desde casa con un dispositivo electrónico y se adaptaron a la exigencia de dominar las herramientas digitales, los estudiantes aprendieron los conocimientos del curso y se convirtieron en resolutores de problemas.

Se concluye que la metodología basada en competencias, cooperativa e individualizada, utilizadas en pandemia fueron satisfactorias dado que las competencias fueron alcanzadas, por medio de procedimientos que incluyeron estructuración de las clases en secuencias lógicas, la exposición clara y gradual de los contenidos, la retroalimentación constante y el fomento de la participación de los estudiantes en actividades de resolución de problemas y ejercicios, con el fin de promover un aprendizaje progresivo y consolidar las habilidades numéricas adquiridas.

Se recomienda promover un programa de inversión que permita identificar el grado de inequidad y desigualdad declarado por medio de las barreras tecnológicas, económicas y geográficas que presentan los estudiantes promover un programa de inversión para adquirir una plataforma digital que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes

Pérez (2020), realizó un estudio cualitativo-correlacional, con diseño descriptivo del impacto de la utilización de herramientas tecnológicas sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, en tiempos de COVID-19 en una institución educativa de Chiclayo Perú, con él obtuvo el título de Licenciado en Educación Secundaria con especialidad en Matemática y Física, utilizó una muestra aleatoria conformada por 77 estudiantes de 4to grado de secundaria de una institución educativa, perteneciente a la Ugel Chiclayo, matriculados el año 2020, para lo cual aplicó la técnica de encuesta, elaboró dos cuestionarios para las variables, realizó un estudio descriptivo correlacional, su análisis estadístico fue el coeficiente de Alfa de Cronbach. Concluyó que no existe relación significativa entre la relación de utilización de herramientas tecnológicas y el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, prueba de ello, el 80% de los escolares presenta un nivel intermedio en la utilización de herramientas tecnológicas y un 79.23% presenta un nivel intermedio de involucramiento en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; recomendó impulsar nuevas estrategias que permitan una alfabetización digital descentralizada en los ciudadanos Peruanos, así mismo, las instituciones educativas deben reforzar las actividades integrando programas educativos, el Ministerio de Educación debe trabajar en dos frentes de acción, el primero es impulsar programas de capacitación docente en modalidad presencial sobre el uso eficaz de las herramientas tecnológicas en el sistema educativo y el segundo, garantizar el equipamiento e infraestructura de las instituciones educativas para un desenvolvimiento educativo-tecnológico en estudiantes.

Diez-Cordero (2021), realizó un estudio descriptivo exploratorio lo que implica un acercamiento al fenómeno estudiado, la investigación es no experimental y tiene un paradigma epistemológico metodológico cuantitativo, que parte del análisis de las variables, a través de la recopilación de datos de una manera numérica sobre la educación virtual en tiempos de la pandemia COVID-19: Un reto docente, utilizó una muestra de 225 docentes de la ciudad de Azogues Venezuela, quienes llenaron la encuesta y su aporte sirvió para esta investigación, el análisis estadístico se realizó con el SPSS, la encuesta utilizada posee 25 preguntas en la escala de Likert y fue validado a través del coeficiente alfa de Cronbach en fiabilidad con un valor de 0,831. Al realizar el análisis de normalidad de los datos se determinó que todas las variables son paramétricas o normales; concluyó que muchos docentes afirmaron que la educación en tiempos de pandemia fue un gran reto que tuvieron que enfrentar, porque nadie estaba preparado para este cambio. Pues al inicio, la educación parecía detenerse, sin embargo, gracias a la tecnología se pudo dar continuidad con las clases, prueba de ello es que el 82,2% de los docentes concibió a la educación en tiempos de pandemia como un reto y el 69,3% de docentes afirmaron no poseer conocimiento sobre el uso de las herramientas educativas tecnológicas, lo que fue un obstáculo para actuar de manera oportuna en el momento que la educación presencial cambió a una modalidad virtual; recomendó la importancia de desarrollar en los profesionales docentes las competencias digitales, destrezas, que les permitan ser innovadores y sepan dar solución a los problemas que enfrenta la sociedad actual.

Dávila (2020), realizó un estudio con enfoque cualitativo y cuantitativo, sobre las “actividades docentes online y el desarrollo de la empatía en la fase de aislamiento de la pandemia COVID-19” para determinar las actividades online que aplican los docentes para el desarrollo de la empatía en la fase de aislamiento de la pandemia COVID 19, utilizó una muestra de cuatro docentes y 40 alumnos de la Universidad Técnica De Ambato Facultad De Ciencias Humanas y de La Educación; Carrera de Educación Parvularia, Ecuador, para obtener el título de Licenciada en Ciencias de la Educación. Para desarrollar la investigación realizó una entrevista de 4

preguntas a las docentes y se aplicó el instrumento Test TECA a los estudiantes para saber si desarrollaron empatía en la fase de aislamiento por la pandemia COVID-19 mediante el trabajo en la nueva modalidad de estudio con actividades online; el análisis estadístico utilizado fue Chi cuadrado; se identificó a través de la entrevista aplicada a las docentes que hicieron uso de las diferentes herramientas y aplicaciones virtuales, las mismas que les facilitó el internet, mediante las cuales pudieron indagar, capacitarse, trabajar y compartir información importante a sus alumnos en la fase de aislamiento por la pandemia COVID-19; concluyó que los estudiantes desarrollaron empatía por medio de las actividades que planificaron y practicaron las docentes en sus clases virtuales, con el uso de las diferentes plataformas online, recomendó a las autoridades educativas de la Universidad Técnica de Ambato la capacitación a docentes para el manejo adecuado de las herramientas digitales necesarias en la nueva modalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en modalidad virtual.

Chará et.al (2022), realizaron una investigación cuantitativa sobre “desafíos de los docentes del Área de matemáticas en tiempo de COVID-19” con el objetivo de identificar desafíos de los docentes, a través de sus vivencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempo de COVID-19, utilizó una muestra de cinco docentes de matemáticas, y 178 estudiantes de los grados sexto a undécimo, a quienes les aplicó una encuesta como instrumento fundamental en la recolección de datos, se aplicó un muestreo estadístico estratificado proporcional; concluyó que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática debe tener un punto de partida en las estrategias innovadoras, desde el uso de recursos didácticos digitales, un cambio en la actitud de los docentes y una cultura colaborativa para tener mejores prácticas pedagógicas; recomendó que es urgente, por parte del gobierno nacional, regional y local con el fin de disminuir esa brecha implemente, un programa de inversión a corto y mediano plazo que permita a la comunidad el acceso a la red y la dotación de las instituciones educativas; así como un plan de capacitación docente en el manejo de las Tics.

Figueroa y Cruz (2022), realizó un estudio de enfoque cuantitativo, no experimental, observacional, y de tipo explicativo confirmatorio sobre la Inequidad: un estudio sobre el acceso a la educación virtual como resultado del COVID-19 en estudiantes del CUDEP-USAC, Guatemala; el cual analiza la percepción de los estudiantes con relación a inequidad en el acceso a la educación virtual a distancia en el contexto pandémico actual, utilizó una muestra de 268 estudiantes y 62 profesores, conformado por dos grupos: estudiantes de primer ingreso de cinco carreras del Centro Universitario de Petén, ubicados en once municipios, así mismo, población adulta representada por los docentes que atienden las carreras; para establecer la validez de constructo teórico se utilizó el método de análisis factorial, y para determinar la fiabilidad de la escala, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach y utilizó una escala tipo Likert, modelo que se utiliza en cuestionarios según Padua (1987) a un nivel de medición de orden, el cual se basa en un conjunto de preguntas o afirmaciones lo cual permite obtener la respuesta de la persona; el aporte que deja el presente estudio es haber identificado el grado de inequidad y desigualdad declarado por medios de las barreras tecnológicas, económicas y geográficas que presentan los estudiantes de primer ingreso de cinco carreras del centro universitario de Petén para la continuación de los estudios, otro aporte encontrado en el estudio es la experiencia que están teniendo los profesores para impartir las clases en una modalidad a distancia, sus fortalezas y debilidades encontradas permiten establecer un plan de trabajo para fortalecer un programa de formación en competencias y herramientas digitales para responder a la contingencia sanitaria.

Duran (2015), realizó un estudio descriptivo a cerca de “la educación virtual universitaria como medio para mejorar las competencias genéricas y los aprendizajes a través de las buenas prácticas docentes”, con el cual obtuvo el grado académico de Doctor en Ingeniería de proyectos, medio ambiente seguridad, calidad y comunicación, su objetivo fue demostrar que la educación virtual es una alternativa didáctica para el desarrollo de competencias genéricas y para la adopción de buenas prácticas educativas dentro del proceso de enseñanza-

aprendizaje, a partir de dos experiencias, primero, por un estudio comparativo realizado con estudiantes de licenciatura quienes experimentan experiencias de aprendizaje en modalidades presencial y virtual, segundo, el uso de buenas prácticas educativas en actividades de aprendizajes virtuales con estudiantes de maestrías; utilizó una muestra de dos grupos, se categorizaron como grupo uno los que trabajarían en modalidad virtual, nueve de 27 estudiantes, y como grupo dos los que trabajarían en modalidad presencial, 18 de 27 estudiantes, para lo cual utilizó un estudio descriptivo y comparativo, el análisis estadístico utilizado fue el método de consenso grupal, concluyó que la oferta académica es limitada en carreras virtuales, en Panamá; se debe a la existente brecha digital, el número de investigaciones locales sobre la educación virtual, la oferta académica existente para formar tutores virtuales, la actual oferta de redes virtuales en Panamá y el marco legal existente que regula la educación virtual en Panamá.

García (2020), realizó un estudio de caso sobre la “adaptación de la metodología de enseñanza en cursos numéricos durante COVID-19: experiencias de docentes guatemaltecos”, con el cual obtuvo el grado de maestra en docencia universitaria su objetivo fue explorar las experiencias de docentes guatemaltecos de la Licenciatura en Enseñanza de Matemática y Física de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en la adaptación de su metodología de enseñanza durante la pandemia, comprender las estrategias utilizadas, los desafíos enfrentados y las lecciones aprendidas, la muestra consistió en un grupo de docentes de la licenciatura, seleccionados mediante muestreo intencional, se observó que los docentes implementaron una variedad de estrategias para adaptarse al entorno virtual, como el uso de plataformas educativas en línea, recursos multimedia y actividades interactivas. Sin embargo, se identificaron desafíos relacionados con la conectividad, la disponibilidad de recursos tecnológicos y la participación de los estudiantes. Las lecciones aprendidas incluyeron la importancia de la comunicación clara, la flexibilidad en la planificación de clases y el apoyo continuo a los estudiantes para garantizar su éxito académico.

Martínez (2022), realizó una Investigación mixta, cuantitativa y cualitativa sobre la evaluación de la efectividad de la enseñanza virtual en cursos numéricos durante la pandemia en la Universidad del Valle Guatemala, con el cual obtuvo el grado de Doctor en Educación, el objetivo principal de este estudio fue evaluar la efectividad de la enseñanza virtual de cursos numéricos durante la pandemia por COVID-19 en Guatemala, específicamente en el contexto de la Licenciatura en Enseñanza de Matemática y Física. Se analizaron los resultados académicos de los estudiantes, así como su percepción sobre la calidad de la educación virtual en comparación con la presencial, la muestra incluyó a estudiantes de diversos semestres de la licenciatura, así como a docentes que impartieron cursos numéricos durante la pandemia, se utilizó un muestreo estratificado para garantizar la representatividad de diferentes grupos, los resultados mostraron que, si bien la enseñanza virtual ofreció ciertas ventajas, como la flexibilidad de horarios y el acceso a una variedad de recursos en línea, también presentó desafíos significativos en términos de interacción interpersonal, motivación y atención de los estudiantes. Se destacó la importancia de un diseño cuidadoso del curso, el uso efectivo de herramientas tecnológicas y el apoyo continuo a los estudiantes para maximizar los beneficios de la educación virtual.

López (2023), realizó un estudio de investigación-acción sobre los “desafíos y oportunidades de la enseñanza de cursos numéricos en línea durante la pandemia por COVID-19: Una perspectiva institucional en Guatemala en la Universidad Rafael Landívar”, con el que obtuvo el grado de Especialización en Educación Superior, el objetivo fue examinar los desafíos y oportunidades que enfrentaron las instituciones educativas en Guatemala al enseñar cursos numéricos en línea durante la pandemia, se identificaron las políticas institucionales, los recursos tecnológicos disponibles, la capacitación docente y las estrategias de apoyo para estudiantes, la muestra consistió en representantes de instituciones educativas que ofrecen la Licenciatura en Enseñanza de Matemática y Física en Guatemala, así como docentes y estudiantes involucrados en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos, concluyó que las instituciones educativas enfrentaron desafíos

significativos en la implementación de la educación virtual, incluida la falta de infraestructura tecnológica adecuada, la necesidad de capacitación docente y la adaptación de políticas institucionales, así también, se identificaron oportunidades para la colaboración interinstitucional, el desarrollo de recursos educativos digitales y la mejora de la accesibilidad para estudiantes con diversas necesidades, se destacó la importancia de un enfoque colaborativo y adaptativo para abordar los desafíos emergentes en la enseñanza de cursos numéricos en línea durante la pandemia.

López (2022), realizó un estudio experimental controlado sobre la “efectividad de las estrategias de enseñanza en línea para cursos numéricos durante la pandemia en Universidad Galileo Guatemala”, con el cual obtuvo el grado de maestra en educación, el objetivo de la investigación fue investigar la efectividad de diferentes estrategias de enseñanza en línea para cursos numéricos durante la pandemia en Guatemala, específicamente en la Licenciatura en Enseñanza de Matemática y Física, la muestra consistió en dos grupos de estudiantes de la licenciatura, uno sometido a una metodología tradicional de enseñanza y otro a una metodología basada en herramientas tecnológicas y plataformas en línea, se utilizó un análisis de varianza ANOVA para comparar los resultados académicos entre los dos grupos y evaluar la efectividad de las estrategias de enseñanza en línea, los resultados del estudio mostraron que los estudiantes expuestos a la metodología de enseñanza en línea experimentaron una mejora significativa en su rendimiento académico en comparación con los estudiantes que recibieron una enseñanza tradicional presencial, se destacó la importancia de integrar herramientas tecnológicas y plataformas en línea en el proceso de enseñanza-aprendizaje para aumentar la participación y el compromiso de los estudiantes, especialmente en situaciones de crisis como la pandemia.

Pérez (2023), realizó un estudio de caso cualitativo sobre “la percepción de los estudiantes sobre la calidad de la educación virtual en cursos numéricos durante la pandemia en la Universidad Mariano Gálvez Guatemala”, con el cual obtuvo el

grado de Doctor en Educación el objetivo de la investigación fue explorar la percepción de los estudiantes de la Licenciatura en Enseñanza de Matemática y Física en Guatemala sobre la calidad de la educación virtual en cursos numéricos durante la pandemia, la muestra consistió en estudiantes de diferentes semestres de la licenciatura, seleccionados mediante muestreo intencional para garantizar una representación diversa de opiniones, se concluyó que los estudiantes tienen una percepción positiva sobre la calidad de la educación virtual en cursos numéricos durante la pandemia, valoraron la flexibilidad de horarios, la accesibilidad a recursos en línea y la oportunidad de desarrollar habilidades digitales, sin embargo, también se identificaron preocupaciones, como la falta de interacción cara a cara con los docentes y compañeros, así como la necesidad de una mayor claridad en las instrucciones y la retroalimentación, se resaltó la importancia de abordar estas preocupaciones para mejorar continuamente la experiencia educativa en línea.

1.2 Planteamiento y definición del problema

La problemática sanitaria por COVID-19 obligó a que el proceso de enseñanza-aprendizaje enfrentara un nuevo reto y desencadenó una transformación en los métodos de enseñanza-aprendizaje con la utilización de herramientas tecnológicas digitales. La Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante la pandemia COVID-19 adoptó un proceso de transformación de metodología para la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, a través de plataformas virtuales mediante el uso de herramientas tecnológicas, softwares y aplicaciones, con enfoque en el aprendizaje individual, por el contrario, previo a la pandemia COVID-19, el proceso de enseñanza-aprendizaje se centraba en actividades presenciales y trabajos colaborativos. Hoy en día, es necesario estar a la vanguardia en la educación, por ende, es necesario ofrecer metodologías que brinden un aprendizaje significativo; en ese sentido, el presente estudio pretende

determinar el resultado, las ventajas y desventajas de las metodologías utilizadas en La Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante la pandemia COVID-19, por lo anterior, surge el interés de investigar ¿Cuál es el resultado del cambio de metodología en tiempos de pandemia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en La Enseñanza de la Matemática y Física de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media?

La intención es operativizar por intermedio de las siguientes interrogantes secundarias ¿Cuáles son los cambios de la metodología durante el proceso de enseñanza aprendizaje de los cursos numéricos del área de cultura científica profesional en tiempos de pandemia?, ¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas del proceso de enseñanza-aprendizaje de los cursos numéricos del área de cultura científica profesional en tiempos de pandemia?

1.3 Objetivos

Objetivo General

Contribuir con el sistema educativo nacional, determinando el resultado del cambio de metodología en tiempos de pandemia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en matemática y física de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media.

Objetivos específicos

- Identificar los cambios de la metodología en tiempos de pandemia para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los cursos numéricos del área de cultura científica profesional.

- Identificar las principales ventajas y desventajas del proceso de enseñanza-aprendizaje de los cursos numéricos del área de cultura científica profesional en tiempos de pandemia.

1.4 Justificación del estudio

La presente investigación representa un alto nivel de importancia para la formación académica universitaria, en consecuencia, aportará información relevante acerca del resultado del cambio de metodología en tiempos de pandemia para el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Física y Matemática, y se identificarán las principales ventajas y desventajas con respecto al cambio de metodología en tiempos de pandemia para el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en mención.

Dado que la pandemia de COVID-19 ha generado un cambio significativo en la educación en todo el mundo, las medidas de distanciamiento social y el cierre de instituciones educativas han obligado a docentes y estudiantes a adaptarse rápidamente a la enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales, en este contexto, es necesario investigar cómo estos cambios han afectado específicamente la enseñanza y aprendizaje de cursos numéricos en el ámbito de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, teniendo en cuenta que desempeña un papel fundamental en la formación de futuros docentes en estas áreas científicas para el desarrollo científico y tecnológico del país, por lo tanto, comprender cómo la metodología de enseñanza ha evolucionado durante la pandemia es crucial para garantizar la calidad y relevancia de la formación de estos profesionales, además, los cursos numéricos son fundamentales en la formación de estudiantes en áreas relacionadas con la ciencia y la ingeniería, y su enseñanza efectiva es vital para el desarrollo de habilidades analíticas y de resolución de problemas. La adaptación de la metodología de enseñanza de estos cursos en tiempos de pandemia tiene

un impacto significativo en la adquisición de conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes.

El conocimiento de esta investigación es fundamental porque orientará a las autoridades educativas y docentes a plantear metodologías que brinden aprendizaje significativo y al mismo tiempo, evaluar alternativas que satisfagan las necesidades educativas de los estudiantes.

La investigación facilitará mejoras en el proceso de enseñanza aprendizaje de cursos numéricos a través de adoptar métodos que garanticen el alcance de objetivos y el desarrollo de competencias, de manera que, los mayores beneficiados a través del estudio serán los estudiantes, dado que el docente debe de conocer las necesidades que demanda la educación, por lo que necesita saber acerca de los distintos métodos de enseñanza-aprendizaje, para que los estudiantes logren desarrollar sus capacidades, aprender y desaprender conocimientos a lo largo de su vida, teniendo la capacidad de adaptarse de forma resiliente para adquirir habilidades, actitudes e información.(Martínez et al., 2012).

Los resultados podrán ser utilizados por universidades, autoridades educativas, profesores y alumnos, que tengan interés de estar a la vanguardia en la educación.

Tabla 1

1.5 Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Cambios de la metodología	Conjunto de procedimientos a emprender y los recursos a utilizar en las diferentes fases de un plan de acción que, organizados y secuenciados coherentemente con los objetivos pretendidos en cada uno de los momentos del proceso, nos permiten dar una respuesta a la finalidad última de la tarea educativa. De Miguel (2004)	Para efectos de esta investigación, se entiende por cambios de la metodología utilizada en tiempos de pandemia lo siguiente: La metodología se concreta en una variedad de métodos estrategias, técnicas, procedimientos, actividades y tareas de enseñanza-aprendizaje, para el alcance de resultados, en tiempos de pandemia.	Métodos: -Tradicional -Basado en Competencias - Individualizado -Cooperativo Procedimientos Técnicas Modalidades	Encuesta	Cuestionario
Ventajas y Desventajas	Ventajas y Desventajas del proceso de Enseñanza y Aprendizaje de cursos numéricos: Los cursos numéricos han cambiado la forma de ser impartida debido al coronavirus, ahora el hogar se ha convertido en el único espacio posible para realizar esta actividad y así evitar los riesgos de un contagio con esta pandemia, este desafío solo es posible gracias a la tecnología que nos ofrece el mundo actual. Crespo (2020).	Para efectos de esta investigación se entiende Ventajas y Desventajas del proceso de Enseñanza y Aprendizaje de cursos numéricos cómo: las principales ventajas y desventajas del proceso de enseñanza aprendizaje de los cursos numéricos del área de cultura científica profesional en tiempos de pandemia.	Métodos: Tradicional -Basado en Competencias - Individualizado -Cooperativo Procedimientos Técnicas Modalidades	Ventajas y Desventajas	Cuestionario

1.6 Enfoque de investigación

Esta investigación se desarrolló dentro del enfoque cualitativo, ya que estudio la “realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para los implicados” Gurdían Fernández (2010).

El enfoque cualitativo de la investigación se caracteriza por su énfasis en la inmersión profunda en el contexto sociocultural del fenómeno estudiado, este enfoque reconoce que los fenómenos humanos están intrínsecamente ligados a su entorno social, cultural y político, y busca comprenderlos desde dentro, a través de la interacción directa con los participantes y la observación directa de sus comportamientos y prácticas, así también, implica una comprensión holística y contextualizada de los fenómenos sociales, donde se reconoce la importancia de los significados subjetivos y las interpretaciones de los actores involucrados en el estudio, así también, destaca su flexibilidad metodológica y su capacidad para adaptarse a las particularidades del contexto y del objeto de estudio, a diferencia de los enfoques cuantitativos que suelen seguir procedimientos estandarizados y rígidos, el enfoque cualitativo permite una variedad de métodos y técnicas de recolección y análisis de datos, que pueden ser ajustados según las necesidades del estudio, en ese sentido, se le da gran énfasis a la interpretación y la construcción de significados por parte de los participantes, reconoce que los seres humanos atribuyen significados a sus experiencias y prácticas sociales, y busca comprender cómo estos significados son construidos en el contexto de la interacción social (Denzin, 2005 et al. Creswell, 2013; Charmaz, 2006).

1.7 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se realizó es descriptivo, según Hernández (2014) “Estos estudios buscan especificar las propiedades, las características y los

perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”.

Los estudios descriptivos buscan especificar las características de un fenómeno según el contexto o situación que se desea investigar y analizar, así mismo, el método descriptivo para Cauas (2015) se dirige fundamentalmente a la descripción de fenómenos sociales o educativos en una circunstancia temporal y especial determinada, en ese sentido, se enfoca en la recopilación y presentación de datos para describir fenómenos o situaciones tal como son, sin intentar establecer relaciones causales entre variables, este tipo de investigación es fundamental para comprender la naturaleza y características de un tema en particular, así mismo, una de las principales características de la investigación descriptiva es su enfoque en la objetividad y la precisión en la recopilación de datos, para ello, se utilizan métodos y técnicas que garantizan la fiabilidad y validez de la información obtenida. Por ejemplo, en un estudio descriptivo sobre hábitos de estudio en estudiantes universitarios se podrían emplear cuestionarios estructurados y técnicas de muestreo aleatorio para obtener datos representativos y precisos (Ruiz, 2017).

1.8 Metodología

Los métodos que se utilizaron en este estudio son los siguientes: Descriptivo, inductivo y deductivo. Definiendo cada uno de la siguiente manera:

El método descriptivo, según Hernández (2014). “Estos estudios buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”.

De acuerdo con el texto anterior, manifiesta que los estudios descriptivos buscan especificar las características de un fenómeno según el contexto o situación que se desea investigar y analizar, en ese sentido, el planteamiento del problema

describe las características del proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia de cursos numéricos del área de cultura científica profesional.

El método descriptivo para Cauas (2015), se dirige fundamentalmente a la descripción de fenómenos sociales o educativos en una circunstancia temporal y especial determinada.

Método inductivo-deductivo según (Bernal, 2010, p.60), las investigaciones de esta naturaleza se basan en la lógica y estudian hechos particulares, aunque es deductivo en un sentido (parte de lo general a lo particular) e inductivo en sentido contrario (va de lo particular a lo general).

El método inductivo, según Abreu (2014), plantea un razonamiento ascendente que fluye de lo particular o individual hasta lo general, mediante este método se observa, estudia y conoce las características genéricas o comunes que se reflejan en un conjunto de realidades, durante el análisis de datos se empleó el método inductivo para reconocer las percepciones individuales de los estudiantes y determinar el comportamiento general con respecto a la metodología utilizada en tiempos de pandemia.

1.9 Población y muestra

Población

La población de este estudio está constituida por 84 estudiantes y seis docentes de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media USAC, plan fin de semana del departamento de Guatemala, Municipio de Guatemala, Zona 12 Av. Petapa 25-25 y se circunscribió en septiembre del 2023.

Método muestral

Se utilizó el muestreo por juicio, el cuál comienza con la definición clara de los criterios de selección, los cuales pueden incluir características específicas de la población, como edad, género, nivel educativo o experiencia en un área particular, de esta forma, los criterios son establecidos con base en el conocimiento del investigador o en la consulta a expertos en el campo, quienes pueden proporcionar información valiosa sobre las características relevantes para el estudio, una vez definidos los criterios de selección, el investigador identifica y selecciona los elementos que cumplan con dichos criterios, formando así la muestra de estudio, este proceso puede implicar una evaluación cuidadosa de cada elemento potencial y una selección deliberada de aquellos que mejor representen la población de interés según el juicio experto, en ese sentido, el muestreo por juicio, permite una selección selectiva de la muestra basada en el conocimiento especializado, lo que puede resultar en una muestra más relevante y representativa para el estudio en cuestión (González, 2018).

De esta forma se trabajó con la población completa, integrada por 84 estudiantes y seis docentes de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física; con el método no probabilístico, Johnson (2014), quien describe que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador.

El área de cultura científica profesional está integrada por los cursos:

Cálculo Superior y Análisis Vectorial.

Introducción al estudio de las Ecuaciones Diferenciales.

Matemáticas Discretas y Teoría Axiomática.

Análisis Numérico.

Introducción al Álgebra Lineal.

Didáctica de la Aritmética y del Álgebra.

Con base al estatuto de la EFPEM, aprobado por el Consejo Superior Universitario en Acta No. 1087.

Tratamiento de datos

Se realizó el análisis de respuestas por medio de una matriz de doble entrada, las matrices o tablas de doble entrada, son tablas de registro, por medio del cual se realiza la recopilación y análisis de datos, principalmente son elaboradas a partir de dos ejes uno vertical y el otro horizontal que sirven para organizar y comparar una gran cantidad de información de una manera rápida. En la primera columna y el primer renglón se ordenan los conceptos, palabras claves y categorías, a partir de los cuales se lleva a cabo el análisis de datos. Debido al cruce de conceptos, palabras clave y categorías, en una columna vertical y otra en horizontal, se produce una cuadrícula con espacios en blancos en los cuales se colocan los resultados de la intersección de las columnas y renglones que proporcionarán los resultados esperados en la investigación.

El proceso de categorización de datos es fundamental para la elaboración de la matriz de doble entrada ya que las categorías permiten agrupar los datos recolectados para llevar a cabo un análisis ordenado y con mayor precisión (Garmendia et al, 2018).

En ese sentido, se categorizaron las respuestas y opiniones obtenidas por medio de las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, posteriormente, se utilizaron graficas circulares para analizar los resultados de la herramienta aplicada a estudiantes y docentes.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Metodología

La metodología se define como el estudio del método que prosigue de forma rigurosa la sucesión de pasos que se deben de seguir, para alcanzar un objetivo, este término desde el punto de vista de la educación, se refiere al conjunto de estrategias y procedimientos sistemáticos que se utilizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de facilitar la adquisición de conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes, así también, es importante mencionar que la metodología educativa se centra en el diseño, desarrollo y aplicación de técnicas y recursos que permitan el aprendizaje significativo, favoreciendo la participación activa de los estudiantes y promoviendo su autonomía en el proceso de construcción del conocimiento, por otra parte, la metodología docente se basa en la selección y aplicación de estrategias didácticas apropiadas, adaptadas a las características de los alumnos, con el fin de fomentar su motivación, promover la reflexión y facilitar la comprensión profunda de los contenidos. La metodología en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos en la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física se refiere al conjunto de estrategias, técnicas y procedimientos utilizados por los docentes para facilitar el proceso de adquisición de conocimientos y habilidades numéricas por parte de los estudiantes, esta metodología puede abarcar desde enfoques tradicionales hasta enfoques más innovadores y centrados en el estudiante, por ende, es fundamental que la metodología sea coherente con los objetivos educativos, el perfil de los estudiantes y el contexto de enseñanza-aprendizaje, además, debe fomentar el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades numéricas tanto básicas como avanzadas (Hernandez et al., 2002).

2.2 Métodos

Método es la organización racional de los recursos disponibles y de los procedimientos adecuados para alcanzar determinados objetivos de la manera más segura y eficiente, se puede definir cómo el “conjunto de decisiones sobre los procedimientos a emprender y los recursos a utilizar en las diferentes fases de un plan de acción que, organizados y secuenciados coherentemente con los objetivos pretendidos en cada uno de los momentos del proceso, nos permiten dar una respuesta a la finalidad última de la tarea educativa”. Por lo tanto, el método didáctico se concreta en una variedad de modos, formas, procedimientos, estrategias, técnicas, actividades y tareas de enseñanza-aprendizaje, que permiten adaptar el proceso de acuerdo los requerimientos y circunstancias de cada aprendizaje, los métodos en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos se refieren a las estrategias específicas utilizadas por los docentes para transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje de los estudiantes, estos métodos pueden incluir la exposición magistral, el trabajo en grupos, la resolución de problemas, el aprendizaje basado en proyectos. Cada método tiene sus propias características, ventajas y limitaciones, y es importante seleccionar el método más adecuado según los objetivos de aprendizaje, las características de los estudiantes y el contexto educativo (García, 2019 y Global Campus Nebrija 2016).

2.3 Tipos de métodos para la enseñanza-aprendizaje

Existen diversas clasificaciones de los métodos de enseñanza-aprendizaje que se basan en criterios diferentes: 1. Por la fuente de adquisición de los conocimientos, 2. Por la relación de la actividad del profesor y de los estudiantes, 3. Por el carácter de la actividad cognoscitiva de los estudiantes. El primer criterio de clasificación considera los siguientes métodos: orales, trabajo con los libros de texto y otras fuentes, intuitivos y prácticos. El segundo criterio de clasificación fue elaborado por el pedagogo Lothar (1978) quien considera entre sus métodos: el expositivo, el de trabajo independiente y el de elaboración conjunta, para ello, se requiere buscar

constantemente, en toda actividad docente, el perfeccionamiento de los métodos de enseñanza y aprendizaje, de forma tal que la actitud puramente receptiva de los alumnos se convierta en productiva y desarrollen la independencia cognoscitiva y el pensamiento creador. El tercer criterio reconoce el método explicativo-ilustrativo, reproductivo, la exposición problémica, la búsqueda parcial o heurística y el método investigativo; esta tercera característica presenta un carácter intermedio entre lo reproductivo y lo productivo, el cual permite a los estudiantes la adquisición de conocimientos elaborados y la reproducción de la información (Seijo et. al., 2010).

Los métodos desempeñan un papel esencial en su interacción con los componentes personales (el profesor, los estudiantes y el grupo, los cuales dan al proceso un carácter interactivo y comunicativo) y los no personales (los objetivos, el contenido, los medios, las formas de organización y la evaluación) para garantizar el cumplimiento de los objetivos que se proponen; las formas de organización son el componente integrador del proceso en el que están presentes y se concretan tanto los métodos como el resto de los componentes de dicho proceso, así también, se puede concluir que el trabajo de un docente es de calidad cuando logra el cumplimiento de los objetivos planteados, mediante la utilización de métodos y formas de organización que optimicen tiempo y recursos, entre otros aspectos, con la participación y consciente de sus estudiantes (Hidalgo et al., 2010).

Tradicional

La educación tradicional se caracteriza por tener un currículo establecido inflexible, centrado en el aula y en el alumno, donde el proceso de enseñanza se realizaba en un lugar y momento determinado de carácter presencial en donde el profesor transfiere conocimientos de forma unidireccional; además, describen los roles del docente y alumno, el cual consiste en que dentro del aula el docente expone los contenidos de forma presencial mientras el alumno recoge y asimila la información comunicada por el docente, así mismo, fuera del aula, el docente envía a los

alumnos a la realización de tareas para afianzar los contenidos aprendidos en clase mediante actividades prácticas, por otra parte; la educación tradicional es la responsable de transmitir, comunicar conocimientos y enseñar a aprender, sin embargo, los retos que recibe la educación han sido enfrentados con el mundo que se encuentra en constante transformación, pero eventualmente se sigue utilizando el método tradicional el cual se describe como un proceso repetitivo, que se fundamenta en la escolástica; que significa método y orden, en donde el docente es la guía y a quien le corresponde organizar el conocimiento y condiciona al éxito educativo, aísla y elabora lo que debe ser aprendido por sus alumnos con el objetivo de que puedan reproducirla en algún contexto social, laboral o personal, el método tradicional en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos se caracteriza por una estructura centrada en el docente, donde la transmisión de conocimientos se realiza principalmente a través de la exposición magistral y el uso de recursos didácticos como libros de texto y pizarrón. Este enfoque tiende a ser más pasivo por parte de los estudiantes, limitando su participación en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, sigue siendo ampliamente utilizado en algunos contextos educativos (Santiago et al., 2015).

Cooperativo

El método del aprendizaje cooperativo se basa principalmente en el trabajo en equipo de los estudiantes para alcanzar objetivos en común, participando y asumiendo responsabilidades, así como las consecuencias derivadas, por ende, todos aportan y se apropian de los conocimientos, habilidades, aptitudes y lecciones aprendidas, así mismo, el aprendizaje cooperativo plantea un doble propósito, por un lado, trabajar por el bien y beneficio común, y, por otro lado, el desarrollo individual para obtener un aprendizaje de calidad. El aprendizaje cooperativo también requiere de una gran planificación por parte del profesor para llevar adelante una determinada actividad. En este sentido, se centra en el carácter autónomo del grupo de alumnos, siendo así más flexible la configuración metodológica. El método cooperativo en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos se basa en la colaboración entre los estudiantes para alcanzar objetivos

comunes, en este enfoque, los estudiantes trabajan en grupos pequeños para resolver problemas numéricos, discutir conceptos y compartir ideas, fomenta el aprendizaje activo, el intercambio de conocimientos y habilidades entre los compañeros, y el desarrollo de habilidades sociales como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Además, promueve un ambiente de aprendizaje inclusivo donde cada estudiante puede contribuir con sus fortalezas individuales al éxito del grupo (Traver et al., 2001).

Basado en proyectos

Se pormenoriza que el método de aprendizaje basado en proyectos tiene fundamento en un interés auténtico o en una iniciativa, en el que los estudiantes discuten sus intereses y las diversas perspectivas del tema a investigar, aconsejando uno al otro, desarrollan su propio ámbito de actividad, limitando propuestos, planificando y tomando decisiones, así también, suspenden sus actividades de vez en cuando, para reflexionar su proceder, intercambiar ideas y compartir las lecciones aprendidas, por lo anterior, el proyecto termina en un punto determinado, cuando se ha logrado la tarea. Se considera que el método de proyectos de aprendizaje hace énfasis en la unificación del aprendizaje teórico y práctico, colaboración de alumnos y el incluir elementos de la vida cotidiana en las instituciones de educación. El método basado en proyectos en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos se centra en la realización de proyectos o actividades prácticas que requieren la aplicación de conocimientos numéricos en contextos reales o simulados, los estudiantes trabajan de manera independiente o en grupos para investigar, diseñar y desarrollar soluciones a problemas numéricos específicos, este enfoque promueve el aprendizaje activo, la resolución de problemas y la creatividad, ya que los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar conceptos numéricos de manera práctica y relevante, además, fomenta el desarrollo de habilidades transversales como el pensamiento crítico, la colaboración y la comunicación (Calero et al., 2013 et al).

Basada en competencias.

El docente debe de conocer las necesidades que demanda la educación por lo que necesita saber acerca de los distintos métodos de enseñanza-aprendizaje, para que los estudiantes logren desarrollar sus capacidades, el método basado en competencias permite que los estudiantes puedan aprender y desaprender conocimientos a lo largo de su vida, teniendo la capacidad de adaptarse de forma resiliente para adquirir habilidades, actitudes e información; al hacer uso de este método se pretende eficiencia por lo que es imprescindible su evaluación para determinar que el estudiante adquiera una serie de competencias, en relación al conocimiento y su aplicación (Martínez et al., 2012).

Existen tres características que determinan el método basado en competencias, la primera es que articula conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal, al ser competente el estudiante en esta primera característica, de todo el conjunto de conocimientos puede acceder al que considere útil en el momento en el que se requiera; la segunda característica es la vinculación de los rasgos de personalidad en donde las competencias se deben de desarrollar con formación inicial y permanente que le permita aprender con experiencia a lo largo de su vida; la tercera característica es tomar sentido en la acción con reflexión, el cual se centra en que ser competente, significa reflexión, el cual en algún momento se aleja de la estandarización pero que promueve la generación de competencias profesionales. Por otro lado, el método basado en competencias brinda la oportunidad de que el estudiante logre alcanzar sus objetivos de forma flexible tomando en cuenta su propio ritmo, habilidad y resiliencia, infiere que este modelo pedagógico transforma el papel de los docentes y coloca a los estudiantes en el foco de atención de su propio proceso de aprendizaje, de modo que este tipo de método requiere de parte del estudiante compromiso y responsabilidad en aprender; para entender el impacto de este modelo es necesario comprender el término basado en competencia, el cual implica que el objetivo principal es desarrollar la capacidad de afrontar y solventar situaciones complejas en el ámbito profesional y personal, así mismo, es capaz de predecir el éxito o fracaso de su

desempeño La metodología basada en competencias en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos se centra en el desarrollo de habilidades y competencias específicas que los estudiantes deben alcanzar al finalizar el curso, en este enfoque, el currículo se diseña en torno a las competencias clave que los estudiantes deben dominar, y la evaluación se centra en la demostración de estas competencias en situaciones prácticas o de desempeño, enfatiza el aprendizaje orientado a resultados, la personalización del aprendizaje y la conexión entre la teoría y la práctica, además, prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real y adaptarse a entornos laborales en constante cambio (Cano et al., 2008).

2.4 Estrategias.

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje sugieren una serie de operaciones cognitivas que el docente lleva a cabo para organizar, integrar y elaborar información, de esta forma, pueden entenderse como procesos o secuencias de actividades que sirven de base a la realización de tareas intelectuales y que se eligen con el propósito de facilitar la construcción, permanencia y transferencia de la información o conocimientos.

En la enseñanza de cursos numéricos, la resolución de problemas es una de las principales estrategias, involucra a los estudiantes en situaciones reales y desafiantes que requieren la aplicación de habilidades numéricas y el desarrollo del pensamiento matemático. Las estrategias de enseñanza en cursos numéricos involucran el uso de modelos visuales, representaciones gráficas y manipulativos, con el objetivo de ayudar a los estudiantes a visualizar y comprender los conceptos numéricos de una manera concreta y significativa, promoviendo así, el aprendizaje activo y la construcción de conocimiento. Una estrategia en la enseñanza de cursos numéricos es enseñar a los estudiantes a visualizar los números y operaciones a través de representaciones gráficas para la comprensión de conceptos numéricos abstractos y así fomentar el razonamiento matemático. Las

estrategias en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos se refieren a los enfoques generales utilizados por los docentes para facilitar el proceso de enseñanza y el logro de los objetivos de aprendizaje, en ese sentido, estas estrategias pueden incluir la planificación cuidadosa del contenido, la selección de actividades y recursos apropiados, la diferenciación para atender las necesidades individuales de los estudiantes, y la evaluación formativa para monitorear el progreso y ajustar la instrucción según sea necesario, las estrategias efectivas están diseñadas para motivar, involucrar y desafiar a los estudiantes, promoviendo así un aprendizaje significativo y duradero (Marzano et al., 2007).

2.5 Técnicas.

La técnica es una forma particular de emplear un instrumento o recurso en el que se apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje, existen tres tipos de técnicas: audiovisual, escrita y verbal, cada una contiene diferentes formas o modalidades para ser empleadas con propósitos específicos. Las técnicas de estimulación audiovisual son el conjunto de recursos didácticos con sus respectivos procedimientos que estimulan la atención del estudiante a través de la vista o el oído, las técnicas de estimulación escrita son una representación gráfica de las relaciones entre varias magnitudes y las técnicas de estimulación verbal, son interrogaciones que se realizan para que el estudiante responda, facilita la comunicación entre el estudiante y el profesor. En la enseñanza en cursos numéricos se utilizan para desarrollar ejercicios prácticos, problemas contextualizados que permitan a los estudiantes aplicar los conceptos y habilidades numéricas en situaciones reales, favoreciendo así la comprensión y el razonamiento numérico (Oviedo et al., 1993).

2.6 Procedimientos.

Los procedimientos de enseñanza en cursos numéricos incluyen la estructuración de las clases en secuencias lógicas, la exposición clara y gradual de los contenidos,

la retroalimentación constante y el fomento de la participación de los estudiantes en actividades de resolución de problemas y ejercicios, con el fin de promover un aprendizaje progresivo y consolidar las habilidades numéricas adquiridas. Un procedimiento en la enseñanza de cursos numéricos es el desglose gradual de los contenidos desde lo simple a lo complejo, siguiendo una secuencia lógica que permita a los estudiantes avanzar paso a paso en su comprensión y dominio de los conceptos y habilidades numéricas. Otro procedimiento útil en la enseñanza de cursos numéricos es la utilización de actividades de retroalimentación continua, donde los estudiantes reciben información constante sobre su desempeño y tienen la oportunidad de corregir errores y mejorar su comprensión de los conceptos, favoreciendo así el aprendizaje autónomo y la autoevaluación, en tal sentido, los procedimientos en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos se refieren a los pasos específicos que los docentes y los estudiantes siguen para llevar a cabo actividades de enseñanza-aprendizaje y pueden incluir la presentación de información, resolución de problemas, práctica guiada, retroalimentación, revisión y evaluación. Los procedimientos eficaces están diseñados para ser claros, coherentes y secuenciales, facilitando así la comprensión y el dominio de los conceptos numéricos por parte de los estudiantes, además, promueven la autonomía y la autorregulación del aprendizaje (Díaz et al., 2002).

2.7 Factores que intervienen en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos.

El proceso de enseñanza en el área de matemática requiere de una planeación adecuada que incluya las fases y que se desarrolle de acuerdo con el contexto real del estudiante y el contenido que se desea enseñar. La asignatura de matemáticas requiere un proceso exhaustivo para poder obtener un aprendizaje significativo bajo la dirección del docente, donde él comprende la importancia de los procesos matemáticos y aplica cada uno de ellos de forma sistemática; en la forma que se presentan a continuación: 1. Resolución de problemas, se desarrollan estrategias y técnicas para explorar posibles soluciones. 2. Representación en cual implica el

uso de recursos verbales, simbólicos y gráficos. 3. Comunicación donde el docente y estudiante discuten sobre las posibles soluciones e intercambian información. 4. Justificación con diferentes argumentaciones inductivas y deductivas. 5. Conexión donde se establecen relaciones entre objetos matemáticos y 6. Institucionalización en donde se encargan de fijar reglas y convenios en el grupo de estudiantes con el docente. Todos estos procesos o fases se deben modular a lo largo de la enseñanza de los contenidos matemáticos; es evidente que estas fases o procesos permiten que los alumnos logren un aprendizaje óptimo. Los factores que intervienen en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos son diversos y pueden incluir aspectos como la motivación de los estudiantes, las estrategias de enseñanza utilizadas, el entorno de aprendizaje, el nivel de preparación de los docentes, los recursos disponibles, las características individuales de los estudiantes, entre otros. Estos factores interactúan de manera compleja y pueden influir en el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera positiva o negativa, es fundamental identificar y comprender estos factores para diseñar intervenciones efectivas que promuevan el éxito académico de los estudiantes en cursos numéricos (Font et al., 2003).

Las fases del proceso de enseñanza-aprendizaje son: 1. Introducción didáctica, esta fase se refiere a la explicación breve de la temática en el que se trabajará durante el semestre o ciclo escolar. 2. Desarrollo de los contenidos matemáticos, en esta fase se formulan reglas o proposiciones que podrían solucionar los respectivos problemas matemáticos. 3. Vinculación con otros conocimientos matemáticos, incluye las perspectivas didácticas basadas en la resolución de problemas y la conectividad de los conceptos matemáticos. 4. Consolidar los nuevos conocimientos matemáticos, se refiere a verificar los conocimientos previos y conectarlos con la comprensión y reflexión del trabajo matemático. 5. Profundización de los conocimientos matemáticos, después de la fase mencionada se encuentra la de la reproducción de cada nuevo conocimiento adquirido no solamente en el aula, si no en el contexto social. 6. Inspección de los nuevos conocimientos matemáticos, se centra en la evaluación de o inspección del

proceso de aprendizaje. 7. Corrección, eliminación de errores y concepciones erróneas, consiste en que se utilicen los errores del estudiante como un punto de partida para una buena enseñanza para que el concepto de saber matemáticas signifique resolver problemas o ejercicios matemáticos de manera independiente sin compartir con otros y cometer errores (Mora, 2003).

2.8 Modalidades de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia.

Se conoce como modalidad a “diferentes maneras de organizar y llevar a cabo los procesos de enseñanza aprendizaje” en el interior del aula o en situaciones de enseñanza. Antes de pandemia se consideraba que el uso de la tecnología en la educación no era necesaria o que se introduciría de forma lenta, en relación a eso también se creía que la educación e-learning o a distancia no podría ser de primera, sin embargo la aparición de la pandemia COVID-19 provoco que el panorama cambiara radicalmente, provocando que las instituciones educativas optaran por diferentes modalidades con el fin de cumplir los objetivos y competencias necesarias para cumplir con los objetivos de enseñanza-aprendizaje, cada una de ellas busca crear en los estudiantes las competencias necesarias para adquirir conocimientos y resolver problemas matemáticos (Álvarez et al., 2018).

Modalidad sincrónica.

Esta modalidad consiste en el intercambio de información por internet en tiempo real, permite que los participantes se encuentren en un mismo lugar y espacio, que la comunicación sea simultánea entre el docente y los alumnos, y reciban información conforme a sus necesidades, esta modalidad brinda un aprendizaje grupal y permite la retroalimentación de forma inmediata, la enseñanza-aprendizaje se llevan a cabo en tiempo real, las clases se programan en horarios específicos y se imparten de manera similar a las clases presenciales, pero a través de medios digitales, esta modalidad permite la participación activa y la sensación de comunidad en línea (Castañedo et al., 2007).

Modalidad asincrónica.

Esta modalidad consiste en que la enseñanza del profesor y aprendizaje del alumno no están ocurriendo en tiempo real, esta modalidad ofrece a sus estudiantes flexibilidad debido a que pueden manejar su tiempo y planear su propio ritmo de enseñanza-aprendizaje; las actividades asincrónicas permiten que los estudiantes obtengan trabajos prácticos y material audiovisual como soporte pedagógico, facilitando la adquisición del conocimiento, por otro lado, según estudios realizados una desventaja de esta modalidad es que impide despejar dudas de forma contigua y dificulta del aprendizaje colectivo, la modalidad asincrónica no requiere que docentes y estudiantes estén en línea al mismo tiempo, el material de aprendizaje se proporciona de manera previa y los estudiantes pueden acceder a él en cualquier momento que les convenga. Esto puede incluir grabaciones de clases, lecturas, actividades y tareas que los estudiantes pueden completar de forma autónoma, además, ofrece flexibilidad en cuanto a horarios y ritmos de aprendizaje, pero puede requerir una mayor autodisciplina por parte de los estudiantes (Bates et al., 2019).

Modalidad B-Learning.

B-Learning surge de la combinación de la sincrónica y asincrónica, se conoce también como el modelo híbrido; lo que aporta novedad a esta modalidad es el componente tecnológico, los profesores organizan sesiones presenciales y virtuales que potencializan el desarrollo de las temáticas a través de la plataforma virtual, se conceptúa también que esta modalidad mejora la calidad de la educación ya que se fundamenta en teorías del aprendizaje como el conductismo, constructivismo, cognitivismo y humanismo por lo que esta modalidad no descansa en un único modelo, si no que trata de orientarse a la reflexión crítica como componente esencial ya que coloca al estudiante en diversas situaciones en las cuales debe de interactuar (Vera, 2008).

2.9 Uso de las TIC en las modalidades de enseñanza-aprendizaje.

Las TIC son herramientas, medios y recursos, que utilizan los docentes y estudiantes para gestionar aprendizajes y obtener los logros que el sistema educativo considera; en un mundo donde la tecnología es un tema globalizado, no es posible que se prohíba el uso de estas herramientas, puesto que se estaría privando a los estudiantes de una educación acorde a las nuevas metodologías, consecuentemente si se obvian estas se les estaría aislando del mundo actual. Así mismo, las TIC son una excelente herramienta de innovación educativa, pues permite cambios relevantes en la labor educativa y en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las tecnologías abren las puertas a un mundo lleno de información a docentes y alumnos. En esta misma línea, las TIC son una fuente de tecnología que se integra en la escuela, por lo que son consideradas un factor educativo muy importante en la actualidad, sobre todo, porque a los estudiantes les atrae el uso de estas herramientas, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las modalidades de enseñanza-aprendizaje proporciona una variedad de herramientas y recursos para mejorar la experiencia educativa y pueden incluir plataformas de aprendizaje en línea, software educativo, aplicaciones móviles, herramientas de colaboración y comunicación, así mismo, permiten la creación de entornos de aprendizaje más dinámicos, interactivos y personalizados, facilitando la participación de los estudiantes, la entrega de contenido multimedia, la retroalimentación instantánea y el acceso a recursos educativos globales. (Mena et al., 2019).

Ventajas y desventajas del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje

La integración de las TIC en el aula es importante, puesto que implica un cambio en el modelo educativo; que pasa de uno centrado en enseñar a otro centrado en aprender a aprender. Incorporar las TIC en las aulas de educación requiere incluir recursos educativos más atractivos y motivantes, que además propicien la adquisición de competencias digitales y la habilidad de procesamiento de

información. Considerando que las competencias digitales hacen autónomo al estudiante, que le permite ser una persona que siente la necesidad de estar informado y de gestionar su propio aprendizaje; es algo muy positivo para la educación, puesto que es lo que se persigue en el perfil de egreso del estudiante; desarrollar procesos autónomos de aprendizaje en forma permanente, durante toda la vida (Villegas et al., 2017).

Así también, la llegada de las TIC al mundo ha provocado la búsqueda de estrategias innovadoras para aprender dentro del aula y ha concedido un gran impulso a la enseñanza. Es indudable, que las tecnologías están siendo aceptadas e integradas a los diferentes campos.

La Educación, no es la excepción, pues se es necesario buscar y usar nuevas formas de enseñar y aprender, para lograr aprendizajes que favorezcan a los estudiantes. Utilizar herramientas tecnológicas también favorece al estudiante a avanzar a su propio ritmo en lo académico y desarrollar destrezas metacognitivas que le permitan reflexionar la importancia de hacer uso adecuado de ellas, por lo tanto, no debe dejarse de lado la oportunidad de su uso, igualmente los estudiantes se sienten motivados al hacer uso de las TIC en sus experiencias de aprendizaje, debido a que la tecnología hace de este un proceso interesante y atractivo para ellos, así mismo, mencionan que se puede lograr hacer interesante aquellas áreas, que les resultaban poco atractivas a los estudiantes. Las ventajas del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje incluyen la accesibilidad a una amplia gama de recursos educativos, la flexibilidad en el tiempo y el lugar de estudio, la individualización del aprendizaje, la mejora de la colaboración entre docentes y estudiantes, y la preparación de los estudiantes para el uso de tecnologías en la vida cotidiana y profesional, sin embargo, algunas desventajas pueden incluir la brecha digital, la dependencia excesiva de la tecnología, la falta de interacción cara a cara, la distracción y el riesgo de desigualdad en el acceso y uso de recursos tecnológicos (Kirschner et al., 2017).

2.10 Habilidades digitales para el uso de las TIC.

En la actualidad es una necesidad admitir que las nuevas generaciones deben contar con una preparación adecuada para enfrentarse a un mundo globalizado en el que la tecnología avanza de manera vertiginosa. Y, se tiene que considerar que es deber de la sociedad prepararlos para que puedan aprovechar de manera óptima lo innovador que presenta el avance de la tecnología. En ese sentido, los padres, maestros y especialistas en educación están de acuerdo con el uso de las TIC en el aula y creen firmemente que son una estrategia adecuada para promover aprendizajes (Córdoba y Ospina, 2021).

Habilidades digitales de los alumnos para el uso de las TIC

El uso de las TIC en el escenario de educación es responsabilidad de los docentes, estudiantes y la institución educativa, ya que el impacto de cualquier tecnología depende de cómo se use, en qué contexto y objetivos se quieren conseguir, por ende para que los estudiantes logren un aprendizaje significativo a través de las TIC debe de adquirir capacidades necesarias como: ser ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad con las fuentes de información y uso de las TIC'S, tener la competencia de utilizar tecnología como computadora e internet, tener acceso a buscadores, analizadores y evaluadores de información, de tal forma que, los alumnos tienen la capacidad de buscar, evaluar y utilizar información en línea de manera crítica y ética, la competencia para utilizar herramientas y aplicaciones digitales de manera efectiva, la habilidad para comunicarse y colaborar en entornos virtuales, la competencia para resolver problemas técnicos y la conciencia de seguridad y privacidad en línea, estas habilidades son esenciales para el éxito académico y profesional en la era digital (Fraillon, 2019; Córdoba, 2015).

Habilidades digitales de los docentes para el uso de las TIC.

Para el uso de las TIC, el docente debe de tener conocimientos digitales desarrolladas para que pueda promover el uso crítico de los recursos y

herramientas digitales en procesos educativos, la primera se conoce como competencia digital, la cual se refiere a que el docente debe de hacer uso crítico y seguro de las tecnologías de la información para el trabajo, el tiempo libre y la comunicación. La segunda habilidad se conoce como áreas de competencias digitales, esta se divide en cinco áreas que persiguen distintos objetivos y contextos de aplicación, a continuación se describen, 1. Área de información y alfabetización informacional, tiene como función identificar, localizar, obtener organiza y analizar información digital, evaluando la finalidad de la información, 2. navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenidos digitales el cual se centra en buscar información relevante, seleccionar recursos educativos de forma eficaz, 3. Evaluación de información, datos y contenidos digitales, en esta área se reúne, procesa y comprende de forma critica la información. 4. Almacenamiento y recuperación de información, 5 comunicación y colaboración, consiste en comunicar en entornos digitales, los recursos o herramientas digitales, 6 Integración de competencias digitales y herramientas tecnológicas, integra las fuentes de información que selecciona el docente y las herramientas pedagógicas que utilizará para dar a conocer esa información (Vargas, 2019).

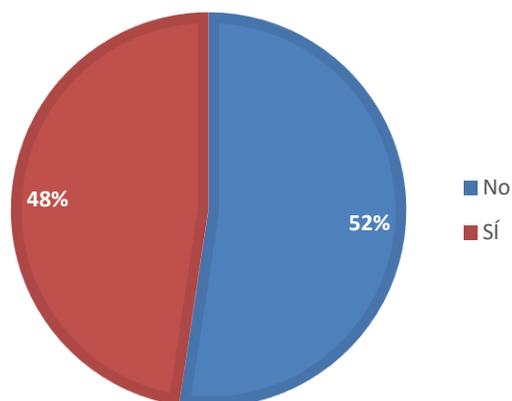
CAPÍTULO III PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 Cambios de metodología

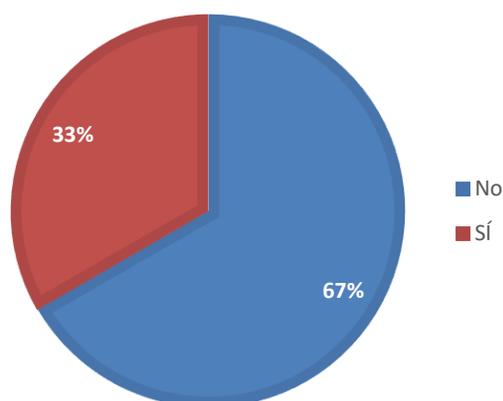
Figura 1

Uso del método tradicional

Encuesta a estudiantes



Encuesta a docentes



Nota. De acuerdo a la figura uno, 52 % de los estudiantes indicó que no se utilizó el método tradicional durante la pandemia, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, ellos manifestaron que se utilizaron herramientas digitales para fomentar desarrollo de los procesos, herramientas que fortalecieron el aprendizaje desde un dispositivo, así también, se logró un aprendizaje en tecnología mediante las diversas actividades realizadas por cada docente y cada herramienta tenía su nivel de incidencia para trabajar, otra de las respuestas fue que básicamente la metodología fue virtual, se utilizaron diferentes medios de comunicación, por plataforma zoom, meats y se realizaron

evaluaciones mediante cuestionarios en línea, así también, comentan que no se podía aplicar una enseñanza tradicional puesto que se encontraban estudiando desde casa, en ese sentido, todo cambió acorde a las condiciones.

El 67% de los docentes indicaron que no se utilizó el método tradicional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos durante la pandemia, mencionan que el método no se adaptaba al aprendizaje virtual, y además de utilizar herramientas digitales se emplearon estrategias acordes a lo virtual, por ejemplo, aula invertida simuladores de laboratorio y otros.

El 48% de los estudiantes indicó que sí se utilizó el método tradicional, siguieron utilizando libros, tareas largas y muy pocos trabajaron en equipo, la diferencia fue que se utilizaron plataformas digitales, aunque por las circunstancias se emplearon dispositivos electrónicos, en el fondo prevaleció el método tradicional en el que el docente transmitía el conocimiento de manera unidireccional, en la mayoría de los casos, la única innovación fue el utilizar la tecnología, pero la estructura y estrategias de enseñanza fueron las mismas que antes de la pandemia por COVID-19.

Las clases continuaron de forma magistral, pero a través de la PC, debido a que los docentes buscaban impartir la clase como en la presencialidad, dar contenido, hacer ejercicios y en ocasiones, ejercicios sobre cargados y repetitivos. En algunos cursos, el docente grababa la clase o escribía en un pizarrón, pero no era posible visualizar bien, así también indican que se utilizó diapositivas sin generar aprendizaje significativo, con evaluaciones y pizarras tradicionales.

El 33% de los docentes indicó que sí se utilizó el método tradicional, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional, considerando que se empleó el desarrollo de ejemplos a través de medios virtuales y procesador de texto el cual tenía uso de pizarra, sin

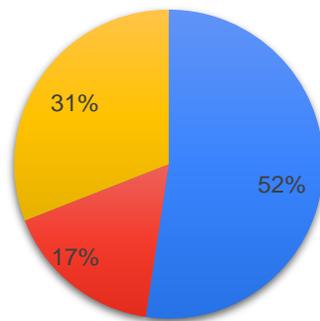
embargo, mencionan que se interactuó con los estudiantes resolviendo dudas y se mantuvo una comunicación efectiva durante el desarrollo del curso.

Figura 2

Satisfacción del método tradicional

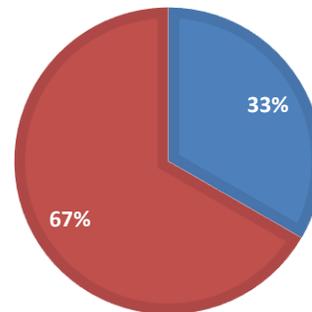
Encuesta a estudiantes

■ Insatisfactorio ■ No aplica ■ Satisfactorio



Encuesta a docentes

■ Insatisfactorio ■ No aplica



Nota. En la gráfica número dos, el 52 % de los estudiantes indicó que el resultado de la metodología tradicional es insatisfactorio, dado que no cumple con las necesidades de los estudiantes, no se cumplen estándares académicos, debido a los diferentes factores que han intervenido las clases durante la pandemia se logra el aprendizaje, pero no todo lo que se esperaba. Así mismo, mencionaron que algunos docentes utilizaron el método tradicional, lo cual llegaba a la deserción de los estudiantes y mencionan que definitivamente no fue un fracaso rotundo, pero no se logró el nivel que se esperaba.

El 33% de los docentes indicaron que el resultado de la metodología tradicional es insatisfactorio, dado que, no genera aprendizaje significativo.

El 31% de los estudiantes manifestó que el resultado de la metodología tradicional fue satisfactorio, mencionaron que, aunque el método fue tradicionalista,

aprendieron lo que necesitaban, debido a que el proceso de aprendizaje depende en gran parte al interés del estudiante. Así también, la conexión entre docente y alumno fortaleció el trabajo realizado durante los semestres asignados, comentaron que la dedicación del docente ha sido más de lo habitual.

El 17% de los estudiantes manifestó que no aplica grado de satisfacción, dado que, no fue utilizado el método tradicional, pues la virtualidad necesita algunos ajustes, en ese sentido, el método tradicional no funcionaría en pandemia.

El 67% de los docentes indicó que no aplica grado de satisfacción, dado que no fue utilizado el método tradicional, así mismo, resaltan que los estudiantes podían hacer uso de distintas herramientas en la web, así como chat personales o grupales en donde el profesor no participaba, esto en alguna medida brindaba la oportunidad de resolver sin aprender, era una cuestión meramente de honestidad y de esfuerzo por lo que no se podría medir a ciencia cierta si resolvían las pruebas de forma individual.

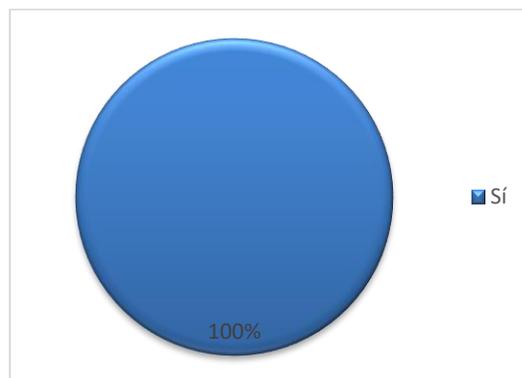
Figura 3

Uso del método basado en competencias

Encuesta a estudiantes



Encuesta a docentes



Nota. En la gráfica tres, el 90% de los estudiantes indicó que sí se utilizó el método basado en competencias, en ese sentido, mencionan que las competencias fueron

alcanzadas de acuerdo con los planes de los docentes, así también, indican que, a pesar de que se trabajó detrás de un dispositivo y con factores que interfieren en la comunicación, se mantuvo la calidad de la educación y la competencia se cumplió, dado a que se usaron herramientas que permiten mostrar individualmente los logros, de tal forma, se verificaba que la persona fuera competente a través de varias actividades, los docentes utilizaban métodos nuevos e interesantes logrando alcanzar las competencias esperadas al utilizar herramientas como, las aulas invertidas, lograba que los estudiantes aprendieran de una forma diferente en base a las competencias o aptitudes buscadas por el docente. En ese sentido, en las clases recibidas se percibió una planificación previa y el proceso de aprendizaje facilitó y orientó a los estudiantes, así también, el estudiante debía estudiar por cuenta propia.

En varios cursos la planificación y el desarrollo se dieron en base a competencias, que incluían las habilidades, conocimientos y actitudes a desarrollar.

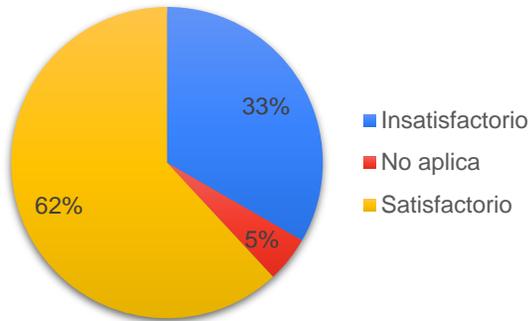
El 100% de los docentes indicó que sí se utilizó el método basado en competencias, en ese sentido, se planteó el curso de tal forma de que el estudiante no fuera solamente un espectador, sino que propusiera e incluso participara, además de investigar con algunos ejercicios adicionales haciéndolo artífice también de su aprendizaje, así mismo, el método basado en competencias era el mejor para la educación a distancia, fortaleciendo el desarrollo de habilidades y el uso de las herramientas virtuales.

El 10% de los estudiantes indicó que no se utilizó el método basado en competencias, considerando que fue más tradicional y se trabajó de la misma forma.

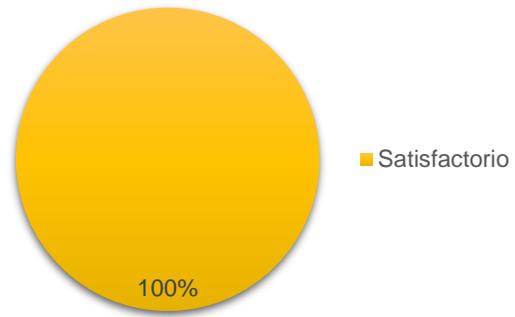
Figura 4

Satisfacción del método basado en competencias

Encuesta a estudiantes



Encuesta a docentes



Nota. De acuerdo con la gráfica cuatro, el 62 % de los estudiantes encuestados manifestó que el resultado del método basado en competencias utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje fue satisfactorio, dado que se alcanzaron las metas esperadas y se logró el aprendizaje gracias a las actividades asincrónicas donde se hizo correcto uso de los recursos tecnológicos provocando un mejor desempeño en el aprendizaje ligado al desarrollo de competencias, que ayudan en el diario vivir.

Se logró el aprendizaje para los que estudian a conciencia, así también, se detectó la necesidad de innovar la metodología, ya que el método basado en competencias es efectivo, sin embargo, el proceso de adaptación y la comodidad por parte de los estudiantes ha tenido un resultado negativo.

El 100% de los docentes encuestados estimó que el resultado del método basado en competencias utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje fue satisfactorio, en ese sentido, los estudiantes se convirtieron en resolutores de problemas, aprendieron los conocimientos del curso y se adaptaron en ir más allá de los resultados, además indican que, la virtualidad arrojaba un panorama en el

que se había descubierto el santo grial de la enseñanza ya que los resultados eran sorprendentes, sin embargo, esto no sucedió de igual manera cuando volvieron a la presencialidad.

El 33% de los estudiantes encuestados consideró que el resultado del método basado en competencias utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje fue insatisfactorio, debido a que no se logró cubrir los temas de la planificación y no se cumplieron las competencias, dado que los alumnos no estaban acostumbrados al nuevo sistema, así también los conceptos no se podían relacionar con el entorno, por lo que consideran que no cumplió con las expectativas de los estudiantes dado que bajo la calidad de la enseñanza.

El 5 % de los estudiantes encuestados consideró que no aplica grado de satisfacción debido a que fue bastante contenido y muy poca práctica.

Figura 5

Uso del método individualizado

Encuesta a estudiantes

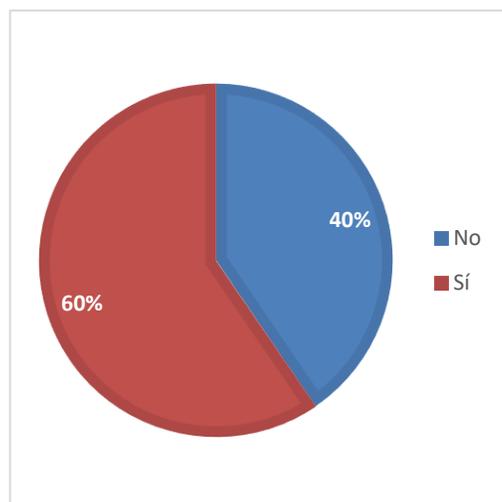
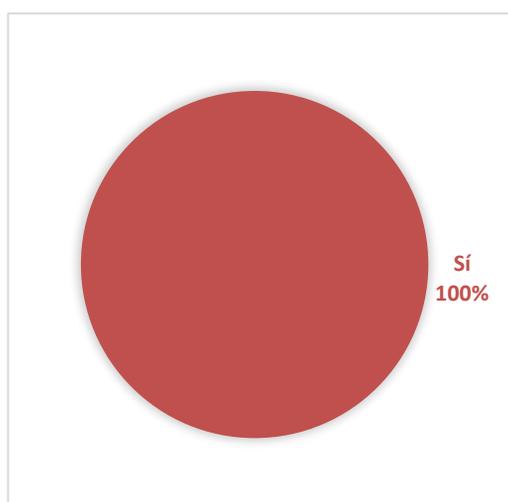


Figura 6

Uso del método individualizado

Encuesta a docentes



Nota. En la figura cinco, el 60% de los estudiantes indicó que sí se utilizó el método individualizado, en ese sentido mencionan que, la mayoría de las actividades se

realizaron en forma individual incluidas las pruebas, así también, cada uno de los participantes se sometió al uso y a la exigencia de dominar las herramientas digitales, ya que cada alumno debía subir a la plataforma de forma individual el trabajo asignado, por otra parte, mencionan que obtuvieron atención personalizada.

De acuerdo con la figura seis, el 100% de los docentes manifestó que sí se utilizó el método individualizado en el momento que se focalizaba en el estudiante, sin embargo, no todos hacían uso del recurso de interactuar con el profesor en los diferentes medios, así también, dado que había estudiantes que tenían algunas dificultades se buscó adecuarse a las necesidades de los estudiantes y se atendían consultas en WhatsApp y otras plataformas.

En la figura cinco, el 40% de los estudiantes dijo que no se utilizó el método individualizado debido a que las actividades se realizaron de forma grupal, además, el tiempo no fue suficiente para abarcar los contenidos en grupo, menos para responder a las necesidades individuales de cada estudiante.

Figura 7

Satisfacción del método individualizado

Encuesta a estudiantes

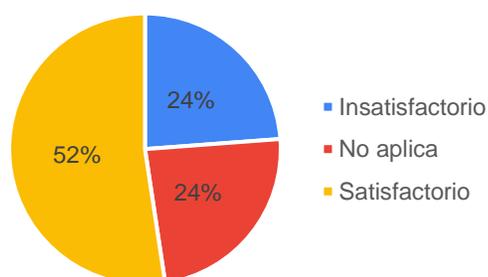
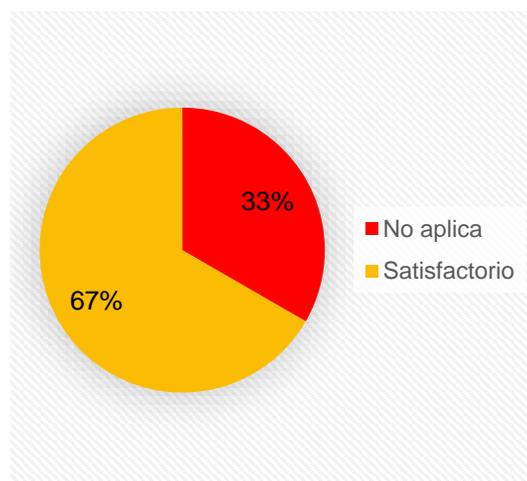


Figura 8

Satisfacción método individualizado

Encuesta a docentes



Nota. El 52 % de los estudiantes encuestados consideró que el resultado del método individualizado, utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje fue satisfactorio.

El 67% de los docentes indicó que el resultado del método individualizado, utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje fue satisfactorio.

El 24 % de los estudiantes encuestados consideran que el resultado del método individualizado, utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje fue insatisfactorio.

El 24 % de los estudiantes encuestados consideran que no aplica grado de satisfacción con respecto al resultado del método individualizado utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje de cursos numéricos.

En la figura ocho, el 33% de los docentes encuestados consideró que no aplica grado de satisfacción con respecto al resultado del método individualizado utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos.

Figura 9

Uso del método cooperativo

Encuesta a estudiantes

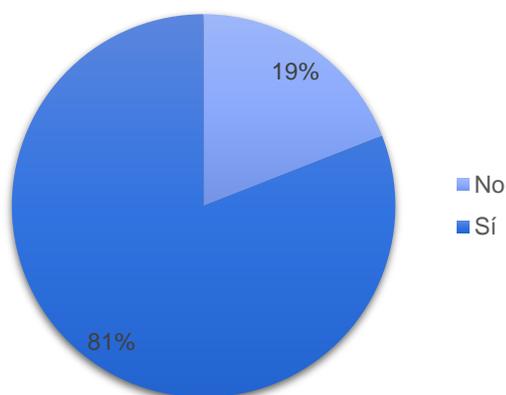
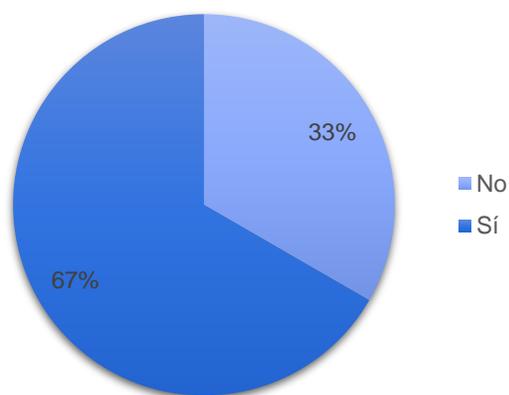


Figura 10

Uso del método cooperativo

Encuesta a docentes



Nota. En la figura nueve, el 81% de los estudiantes manifestó que sí se utilizó el método cooperativo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional, en ese sentido, mencionan que, hojas de trabajo, ejercitaciones guiadas, investigaciones y reuniones virtuales se realizaron de forma grupal, de esta manera se resolvieron una serie de ejemplos y ejercicios con la participación de los asistentes, y la efectiva resolución de dudas. En la figura 10, el 67% de los docentes indicó que sí se utilizó el método cooperativo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional, en ese sentido, las hojas de trabajo brindaban un acercamiento profundo para interactuar entre estudiantes, sin embargo, se hacía hincapié en resolver también de forma individual, siendo inicialmente esto de carácter social, donde se buscaba que el estudiante aprendiera de sus pares.

En la figura nueve, el 19% de los estudiantes manifestó que no se utilizó el método cooperativo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional, dado que los estudiantes no estaban acostumbrados al nuevo sistema, se trabajó de forma individual.

De acuerdo con la figura 10, el 33% de los docentes manifestó que no se utilizó el método cooperativo debido a que, era muy difícil en algunos casos que concordaran o no había salas separadas en algunas plataformas.

3.2 Ventajas y desventajas

Figura 11

Procedimientos para la enseñanza-aprendizaje

Encuesta a estudiantes

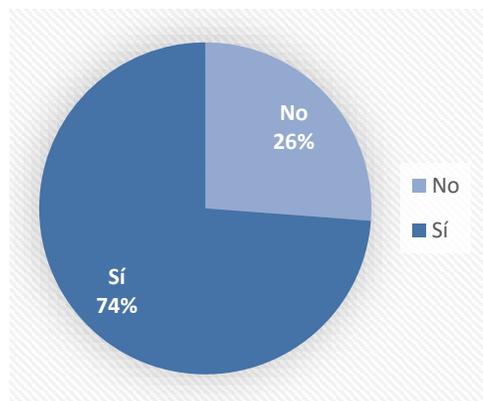
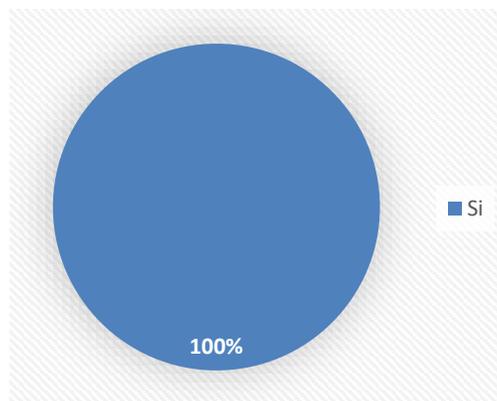


Figura 12

Encuesta a docentes



Nota. En la gráfica 11, el 74% de los estudiantes manifestó que el procedimiento de enseñanza-aprendizaje sí incluyó la estructura de las clases en secuencias lógicas, exposición clara y gradual de los contenidos, retroalimentación constante y el fomento de la participación de los estudiantes en actividades de resolución de problemas y ejercicios donde manifestó que, los docentes han mostrado la capacidad para proyectar sus conocimientos mediante un dispositivo manteniendo firme la calidad de la formación, así también, los temas estaban concatenados y dosificados para explicar, aplicar conceptos y reglas durante el desarrollo de ejercicios, además, se presentó y cumplió la respectiva programación.

En la figura 12, el 100% de los docentes manifestó que el procedimiento de enseñanza-aprendizaje sí incluyó, estructuración de las clases en secuencias lógicas, exposición clara y gradual de los contenidos, retroalimentación constante y el fomento de la participación de los estudiantes en actividades de resolución de problemas y ejercicios, en ese sentido, siempre se dejó la participación activa del estudiante, así mismo, indican que la modalidad no impide que se cumpla con los

procesos de manera sistemática, que se establezcan secuencias y estrategias didácticas.

De acuerdo con la figura 11, el 26% de los estudiantes indicó que el proceso de enseñanza-aprendizaje no incluyó la estructuración de las clases en secuencias lógicas, exposición clara y gradual de los contenidos, retroalimentación constante y el fomento de la participación de los estudiantes en actividades de resolución de problemas y ejercicios (Figura 1), manifiestan que la retroalimentación se daba en pocos casos y en la mayoría de los cursos los estudiantes no participaban.

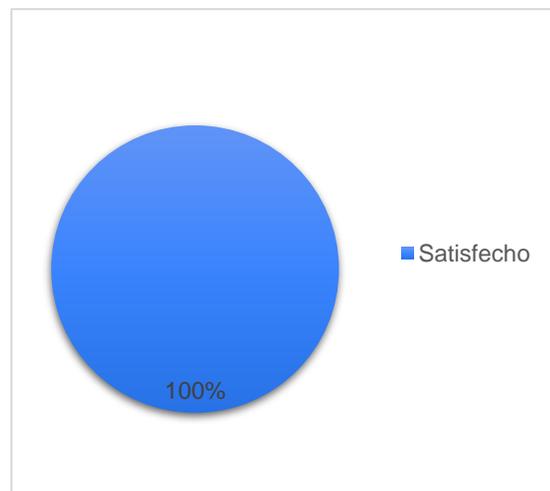
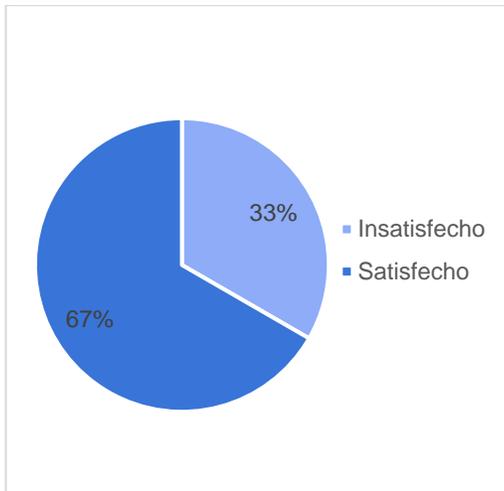
Figura 13

Figura 14

Satisfacción de los procedimientos para la enseñanza-aprendizaje

Encuesta a estudiantes

Encuesta a docentes



Nota. En la figura 13, el 67 % de los estudiantes encuestados indicó estar satisfechos con respecto al procedimiento utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que se logró el aprendizaje esperado, aparte de ello, también se fortaleció el conocimiento en el uso de herramientas tecnológicas.

En la figura 14, el 100% de los docentes encuestados indican estar satisfechos con respecto al procedimiento utilizado en la enseñanza-aprendizaje, manifiestan

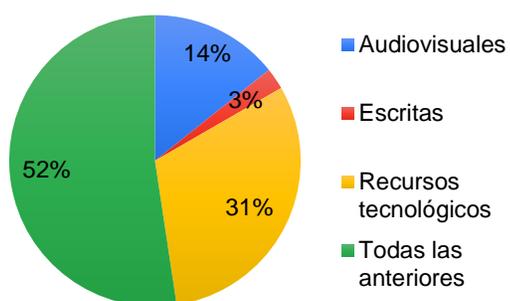
que las notas subieron porcentualmente, así mismo, los estudiantes han demostrado el dominio de sus aprendizajes de manera autónoma además de fortalecer las experiencias de aprendizaje, aprender, compartir herramientas virtuales y estrategias didácticas.

De acuerdo a la figura 13, el 33% de los estudiantes encuestados indicó estar insatisfechos con respecto al procedimiento utilizado en la enseñanza-aprendizaje, debido a que no se logró el aprendizaje esperado, por otra parte, manifiestan que existe deficiencia en las bases conceptuales de los temas, además de una comunicación ineficiente, así también, indican que faltó innovación por parte de los docentes, falta de adaptación al proceso por parte de los estudiantes, por lo que se prefiere estudiar presencial.

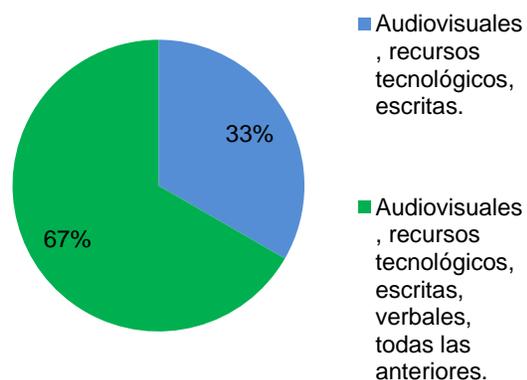
Figura 15

Técnicas

Encuesta a estudiantes



Encuesta a docentes



Nota. El 52 % de los estudiantes encuestados manifestó que se utilizaron técnicas audiovisuales, escritas y recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia.

El 67% de los docentes encuestados estimó que se utilizaron técnicas audiovisuales, escritas, verbales y recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia.

El 31 % de los estudiantes encuestados argumentó que se utilizaron recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia.

El 33% de los docentes encuestados manifestó que se utilizaron técnicas audiovisuales, escritas y recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia.

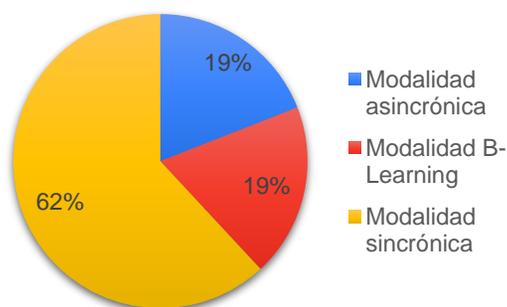
El 14 % de los estudiantes encuestados manifestó que se utilizaron técnicas audiovisuales, en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia.

El 3% de los estudiantes encuestados indicó que se utilizaron técnicas escritas, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos, en tiempos de pandemia.

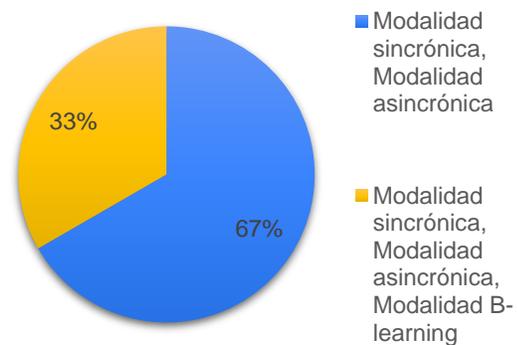
Figura 16

Modalidades

Encuesta a estudiantes



Encuesta a docentes



Nota. El 62% de los estudiantes encuestados indicó que se utilizó la modalidad sincrónica para el desarrollo de cursos numéricos, el 19% manifestó que se utilizó la modalidad asincrónica, así mismo, el 19% indicó que se utilizó la modalidad B-Learning para el desarrollo de cursos numéricos del área de cultura científica profesional.

Manifiestan que las ventajas de utilizar estas modalidades son, estudiar desde casa, ahorro de recursos económicos, interactuar en tiempo real para la resolución de dudas, desarrollar autoaprendizaje, mayor tiempo para ejercitar, aprendizaje personalizado, mayor comunicación entre docentes y alumnos, así también, el aprendizaje de una amplia gama de herramientas digitales.

De la misma forma, mencionan que las desventajas de las modalidades utilizadas son: la difícil organización del tiempo, el poco acceso a redes de banda ancha lo que ocasionaba pérdida de conectividad, fallas eléctricas, así mismo, la falta de capacitación para docentes y estudiantes sobre el uso de herramientas tecnológicas.

El 67% de los docentes encuestados indicó que se utilizó la modalidad sincrónica y asincrónica para el desarrollo de cursos numéricos, el 33% manifestó que se utilizó la modalidad B-Learning, sincrónica y asincrónica para el desarrollo de cursos numéricos del área de cultura científica profesional.

Manifiestan que las ventajas de las modalidades utilizadas fueron, contar con material elaborado por el profesor el cual les permitía a los estudiantes prestar más atención en vez de escribir, minimizando problemas auditivos o visuales que usualmente se tienen en el aula, así también, permitió que los estudiantes gestionen sus aprendizajes, en ese sentido, se dejó de evaluar de manera típica y afrontaron de manera adecuada los retos.

De la misma forma mencionan que las desventajas de la metodología utilizada fueron, el desaprovechamiento de los recursos para aprender, más que para ganar, el poco interés de algunos estudiantes y que varios estudiantes optaron por ser fraudulentos en sus evaluaciones, por otra parte, la falta de socialización personal al no estar de manera presencial.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Cambios de metodología

En este estudio se determinó, para la variable cambios de metodología, que no se utilizó el método tradicional durante la pandemia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional, de acuerdo a la encuesta realizada a estudiantes y docentes de cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, donde indicaron que no se utilizó el método tradicional y mencionaron que esta metodología no se adapta a las necesidades de los estudiantes para la construcción de conocimientos, en ese sentido, indicaron que se utilizaron herramientas y plataformas digitales para fomentar desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Se determinó que la metodología basada en competencias, cooperativa e individualizada, utilizadas en pandemia durante el proceso de la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física fue satisfactoria, dado que las competencias fueron alcanzadas de acuerdo con los planes de los docentes, además, se adaptaban a las necesidades de los estudiantes, quienes recibieron las clases desde casa con un dispositivo electrónico, como teléfonos y computadoras, de la misma forma, estudiantes y docentes se adaptaron a la exigencia de dominar las herramientas digitales, permitiendo la interacción en tiempo real para la resolución de dudas, de esta forma, los estudiantes aprendieron los conocimientos del curso y se convirtieron en resolutores de

problemas; en ese sentido, (Pozo et al., 2008) aluden que, en la enseñanza de cursos numéricos la resolución de problemas es una de las principales estrategias que involucra a los estudiantes en situaciones reales y desafiantes que requieren la aplicación de habilidades numéricas.

Con el presente estudio se confirma el trabajo realizado por (Díaz-Barriga y Hernández, 2002) en el que mencionan que la metodología docente se basa en la selección y aplicación de estrategias didácticas apropiadas, adaptadas a las características de los alumnos, con el fin de fomentar su motivación, promover la reflexión y facilitar la comprensión profunda de los contenidos.

4.2 Ventajas y desventajas

Las principales ventajas con respecto a las metodologías utilizadas y por ende los procedimientos, técnicas y modalidades utilizadas en la enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional en tiempos de pandemia son, estudiar desde casa, ahorro de recursos económicos, interactuar en tiempo real para la resolución de dudas, desarrollar autoaprendizaje, mayor tiempo para ejercitar, aprendizaje personalizado, mayor comunicación entre docentes y alumnos y el aprendizaje de una amplia gama de herramientas digitales, así mismo, contar con material elaborado por el profesor el cual les permitía a los estudiantes prestar más atención en vez de escribir, minimizando problemas auditivos o visuales que usualmente se tienen en el aula, de la misma forma, permitió que los estudiantes gestionen sus aprendizajes, en ese sentido, se dejó de evaluar de manera típica y afrontaron de manera adecuada los retos logrando los objetivos de la tarea educativa donde se obtuvo un aprendizaje significativo, de esta forma, De Miguel (2004), alude que la metodología se refiere al conjunto de procedimientos a emprender y los recursos a utilizar en las diferentes fases de un plan de acción que, organizados y secuenciados coherentemente con los objetivos pretendidos en cada uno de los momentos del proceso, nos permiten dar una respuesta a la finalidad última de la tarea educativa,

así mismo, (Barriga et al., 2002) mencionan que el procedimiento útil en la enseñanza de cursos numéricos es la utilización de actividades de retroalimentación continua, donde los estudiantes reciben información constante sobre su desempeño y tienen la oportunidad de corregir errores y mejorar su comprensión de los conceptos, favoreciendo así el aprendizaje autónomo y la autoevaluación, por lo que se confirma que el proceso de enseñanza aprendizaje fue satisfactorio, dado que los estudiantes han demostrado el dominio de sus aprendizajes de manera autónoma además de fortalecer las experiencias de aprendizaje; aprender y compartir herramientas virtuales y estrategias didácticas.

Por otro lado, las desventajas de las metodologías utilizadas fueron el desaprovechamiento de los recursos para aprender, más que para ganar, el poco interés de algunos estudiantes y que varios estudiantes optaron por ser fraudulentos en sus evaluaciones, por otra parte, la falta de socialización personal al no estar de manera presencial, referente a lo anterior, se agrega la difícil organización del tiempo, el poco acceso a redes de banda ancha, lo que ocasionaba pérdida de conectividad, fallas eléctricas, así mismo, la falta de capacitación para docentes y estudiantes sobre el uso de herramientas tecnológicas, en ese sentido, las desventajas corresponden al gran reto que significó adaptarse al proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia, como lo menciona en su estudio Diez-Cordero (2021), la educación en tiempos de pandemia fue un gran reto que tuvieron que enfrentar, docentes y alumnos, porque nadie estaba preparado para este cambio, los docentes afirmaron no poseer conocimiento sobre el uso de las herramientas educativas tecnológicas, lo que fue un obstáculo para actuar de manera oportuna en el momento que la educación presencial cambió a una modalidad virtual; por ello, la importancia de desarrollar en los profesionales docentes las competencias digitales, destrezas, que les permitan ser innovadores y sepan dar solución a los problemas que enfrenta la sociedad actual.

CONCLUSIONES

En la presente investigación se determinaron los cambios de la metodología en tiempos de pandemia para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los cursos numéricos del área de cultura científica profesional de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, se utilizó el método basado en competencias, el método individualizado y el método cooperativo alternándose en el proceso de enseñanza-aprendizaje; en tal sentido, las competencias fueron alcanzadas, a pesar de que se trabajó por medio de un dispositivo electrónico como teléfonos, computadoras y con factores que interfieren en la comunicación, como por ejemplo, el delimitado acceso a redes de banda ancha, se mantuvo la calidad de la educación, así mismo, las modalidades empleadas fueron, la modalidad sincrónica y asincrónica, de acuerdo con los resultados obtenidos en las encuestas la modalidad no impide que se cumpla con los procesos de manera sistemática, que se establezcan secuencias y estrategias didácticas.

Se identificaron las principales ventajas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de los cursos numéricos del área de cultura científica profesional en tiempos de pandemia, entre las que destacan: estudiar desde casa, ahorro de recursos económicos, desarrollar autoaprendizaje, interactuar en tiempo real para la resolución de dudas y el aprendizaje de una amplia gama de herramientas digitales, así también, se identificaron las desventajas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el desaprovechamiento de los recursos para aprender, el poco interés de algunos estudiantes y ante esto, en la entrevista varios estudiantes manifestaron que varios compañeros optaron por ser fraudulentos en sus evaluaciones, así también, la falta de socialización personal al no estar de manera presencial y la falta de capacitación para docentes y estudiantes sobre el uso de herramientas tecnológicas.

RECOMENDACIONES

Promover un programa de inversión que permita identificar el grado de inequidad y desigualdad declarado por medio de las barreras tecnológicas, económicas y geográficas que presentan los estudiantes, permitirles la dotación de recursos por parte de la universidad para el acceso a redes de banda ancha y de esta forma facilitar una comunicación eficiente y efectiva.

Implementar procesos de evaluación que reduzcan el riesgo de fraude y garanticen la validez de los resultados, establecer estándares para el diseño y aplicación de pruebas a distancia; desarrollar un banco de ítems, equiparación de cuadernillos, e instalar sistemas de monitoreo por medio del acceso a la cámara sobre las hojas de trabajo de los estudiantes, el acceso a micrófonos para la grabación de audio-ambiente, controlar las pestañas en la computadora del estudiante y el uso de plataformas y softwares que posean un sistema continuo de autenticación, por medio de técnicas biométricas para el reconocimiento facial, como por ejemplo, la plataforma Proctorio.

Crear espacios y grupos de comunicación para el fortalecimiento del aprendizaje entre pares, definir por semestre un fin de semana de aprendizaje presencial, habilitar espacios dentro de la universidad para tareas y retroalimentación entre estudiantes.

Promover un programa de inversión para adquirir una plataforma digital que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje, establecer un cronograma de formación para docentes y estudiantes para el desarrollo de competencias en el uso de las herramientas tecnológicas.

REFERENCIAS

- Álvarez, H. y Abreu, J. (2018), Modalidades de Enseñanza para el Aprendizaje de competencias, *Spenta Mexico*, 13(2) 15-23, [http://www.spentamexico.org/v13-n2/A2.13\(2\)15-23.pdf](http://www.spentamexico.org/v13-n2/A2.13(2)15-23.pdf)
- Alonso, J. *Metodología*, 11ª. (ed). Limusa, (2003).
<https://books.google.co.cr/books?id=oeoyEHAwGIC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Burgos, J. (2018), El aprendizaje híbrido y la educación digital del profesorado universitario, *Revista cátedra* 1(1), 53-69.
<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/762/2657>
- Córdoba y Ospina (2021), Habilidades digitales en jóvenes que ingresan a la universidad: realidades para innovar en la formación universitaria, *Revista iberoamericana* 8(16) <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/363/>
- Cuestas, J., (2020), Actividades sincrónicas y asincrónicas: virtudes y falencias, *Asociación de docentes de ciencias biológicas de Argentina* 2 <http://www.congresos.adbia.org.ar/index.php/congresos/article/view/94>
- Carreño, (2020), La influencia de las TIC en la formación educativa del contador público, *Visiones* 3 (2) 33-42. [Visiones \(uce.edu.co\)](http://www.uce.edu.co)
- Coll, Rochera y Colomina, (2017) El modelo de influencia educativa distribuida. Una herramienta conceptual y metodológica para el análisis de los procesos de

aprendizaje colaborativos en entornos digitales, *Revista de educación a distancia* 58 (1) [coll_engel.pdf \(um.es\)](#)

Cano (2008), Aprendizaje basado en competencias una propuesta para la evaluación del docente, *Revista de currículum y formación Profesorado* 16 (2) <https://www.redalyc.org/pdf/567/56724395018.pdf>

Castañeda, L. (2007), Herramientas *sincrónicas y cuasi-sincrónicas para la comunicación educativa: Sincronía, asincronía y cuasi-sincronía*. Universidad de Murcia. https://www.researchgate.net/figure/Diferencias-sincronico-y-cuasi-sincronico_fig3_45190143

Díaz, A. y Hernández G. (2002). *Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos*. McGraw-Hill https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/_CPP-DC-Diaz-Barriga-Estrategias-de-ensenanza.pdf

Echevarría, B., Morel, N., Hernández, M. e Hidalgo, C. (2010). Métodos y formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sus potencialidades educativas, *Rev Hum Med* 10(2) http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-81202010000200009&script=sci_arttext

Galván, A., Siado, E., (2021), Educación tradicional: Un modelo de enseñanza centrado en el estudiante, *Revista interdisciplinaria de humanidades, educación, ciencia y tecnología* 7(12) [Educación Tradicional: Un modelo de enseñanza centrado en el estudiante - Dialnet \(unirioja.es\)](#)

Global Campus Nebrija .(2016). *Metodología de enseñanza y para el aprendizaje*, <https://www.nebrija.com/nebrija-global-campus/pdf/metodologia-ensenanza-aprendizaje.pdf>

- Guerrero, E., Calero, J. (2013), El aprendizaje basado en proyectos como base metodológica en el grado de Educación Social, *Revista de Intervención Socioeducativa* 53
https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/96814/edsoc_53_73.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Godino, Juan., Batanero, c., y Font, V. (s.f). (2003), Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros, *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*, SF recuperada 20 Septiembre 2023
https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf
- González, N., García, M., (2001), El aprendizaje cooperativo de Enseñanza-Aprendizaje en Psicopedagogía (UC): repercusiones y valoraciones de los estudiantes *Revista Iberoamericana de Educación*, ISSN Vol 42 No. 6,2007
<https://rieoei.org/historico/expe/1723Fernandez.pdf>
- Hamed S., Rivero A., y Martín R., (2016), El cambio de las concepciones de los futuros maestros sobre la metodología de enseñanza en programa formativo, *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias* 13(2) 476-492.
<https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/18301/17-985-Hamed.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014) *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw Hill.
- Lamí, L., Pérez, M., y Rodríguez, M. (2018) Las herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica en la clase presencial, *Revista Conrado* 12 pp-84-86
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/408/429>
- Méndez Escobar, A. (2021). Educación en tiempos de pandemia (covid-19). *Revista de la Universidad de La Salle*, (85), 51-59.

https://www.google.com/search?q=M%C3%A9ndez+Escobar%2C+A.+%282021%29.+Educaci%C3%B3n+en+tiempos+de+pandemia+%28covi19%29.+Revista+de+la+Universidad+de+La+Salle%2C+%2885%29%2C+559.&rlz=1C1YTUH_esGT1067GT1067&oq=M%C3%A9ndez+Escobar%2C+A.+%282021%29.+Educaci%C3%B3n+en+tiempos+de+pandemia+%28covi19%29.+Revista+de+la+Universidad+de+La+Salle%2C+%2885%29%2C+51-59.&aqs=chrome..69i57j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Mendez, A., (2020), Educación en tiempos de pandemia, *Revistas universidad la Salle* No. 87 <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls/vol2020/iss85/4/>

Mena, (2019), Los efectos y negativos en el uso de las Tecnologías de la Información y comunicación en educación, *Hamut'ay ISSN vol.8 No.1*
<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DialnetLosEfectosPositivosYNegativosEnEIUsDeLasTecnologi-7971396.pdf>

Martínez et. al, (2012), Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la autoevaluación del docente, *revista de currículum y formación del profesorado vol. 16, N. 2*
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/19944/19427>

Mora, D., (2003), Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, *Eleuthera*, 21 (70) 23-25
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002

Ojea, Gómez, Barrios y Gómez (2019), Estrategia de enseñanza-aprendizaje de los docentes de la facultad de ciencias sociales de la universidad del Altiplano, (3).1
<https://www.redalyc.org/pdf/4498/449845035006.pdf>

- Seijo, B. et. Al (2010), métodos y formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sus potencialidades educativas, *Revista Hum Med* 10 (2). 7-10
<http://scielo.sld.cu/pdf/hmc/v10n2/hmc090210.pdf>
- Tourón, J. Y Santiago, R. (2015), El modelo tradicional de enseñanza y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de educación*, 368. 6 (2) 11- 13
https://www.researchgate.net/publication/280624797_Touron_J_Santiago_R_2015_El_modelo_Flipped_Learning_y_el_desarrollo_del_talento_en_la_escuela_Revista_de_Educacion_368_Abril-Junio
- Valdez, M. Trujillo, B., (2020) Los efectos y negativos en el uso de las Tecnologías de la Información y comunicación en educación, *Revista cuatrimestral de divulgación científica* .8 (4) 3-5
<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DialnetLosEfectosPositivosYNegativosEnEIUsDeLasTecnologi-7971396.pdf>
- Vargas, G., (2019), Competencias digitales y su integración con herramientas en educación superior, *Hosp. Clín* .60 (1) 3-5
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S165267762019000100013
- Vera, F. (2008), *La modalidad Blended-learning en la educación superior*, Utemvirtual.cl.
[https://www.bing.com/ck/a?!&&p=7c4cf023e44c3002JmltdHM9MTcyNzc0MDgwMCZpZ3VpZD0yMmY1NWlxYS1iYTI3LTZmZmQtM2I1ZS00Zjc2YmI1NjZINmQmZW5zaWQ9NTE5NA&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=22f55b1a-ba27-6ffd-3b5e-4f76bb566e6d&psq=Vera%2c+F.+\(2008\)%2c+La+modalidad+Blended-learning+en+la+educaci%c3%b3n+superior+&u=a1aHR0cDovL3V0ZW12aXJ0dWFsLmNsL25vZG9lZHVjYXRpdM8vd3AtY29udGVudC91cGxvYWRzLzlwMDkvMDMvZnZlcmFfMi5wZGYjOn46dGV4dD1FbiBlc3RIIGFydMOtY3VsbyBzZSBhYm9yZGEGZWwgZGVzYWbDrW8gcXVI&ntb=1](https://www.bing.com/ck/a?!&&p=7c4cf023e44c3002JmltdHM9MTcyNzc0MDgwMCZpZ3VpZD0yMmY1NWlxYS1iYTI3LTZmZmQtM2I1ZS00Zjc2YmI1NjZINmQmZW5zaWQ9NTE5NA&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=22f55b1a-ba27-6ffd-3b5e-4f76bb566e6d&psq=Vera%2c+F.+(2008)%2c+La+modalidad+Blended-learning+en+la+educaci%c3%b3n+superior+&u=a1aHR0cDovL3V0ZW12aXJ0dWFsLmNsL25vZG9lZHVjYXRpdM8vd3AtY29udGVudC91cGxvYWRzLzlwMDkvMDMvZnZlcmFfMi5wZGYjOn46dGV4dD1FbiBlc3RIIGFydMOtY3VsbyBzZSBhYm9yZGEGZWwgZGVzYWbDrW8gcXVI&ntb=1)

APÉNDICE



Encuesta para Estudiantes

Dirigido a estudiantes, el presente instrumento recopilará la información de forma anónima y no tendrá repercusiones académicas, el objetivo es determinar el resultado de la metodología utilizada en tiempos de pandemia para los cursos numéricos del área de cultura científica profesional, como colaboración para el proceso de graduación, la participación es voluntaria y pueden salir en cualquier momento, la información recopilada será utilizada únicamente para esta investigación, posteriormente serán eliminadas las respuestas.

A continuación, se presenta una serie de preguntas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional en tiempos de pandemia. Lea detenidamente cada pregunta y selecciona la opción que mejor represente su respuesta, justifica tu elección en el espacio disponible, sea claro y conciso en su explicación, la justificación es importante para comprender su razonamiento, una vez completadas las respuestas revisa que hayas justificado cada elección.

1. ¿Se utilizó el método tradicional en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia? 1). Sí___ 2). No___ 3). Justifique su respuesta

2. ¿Cuál es el resultado del método tradicional utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia?

a) Satisfactorio.

b) Insatisfactorio.

c) No aplica

Justifique su respuesta_____

3. ¿Se utilizó el método basado en competencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia? 1). Sí___ 2). No___ 3) Justifique su respuesta

4. ¿Cuál es el resultado del método basado en competencias utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia?

a) Satisfactorio.

b) Insatisfactorio. c) No aplica

Justifique su respuesta_____

"

5. ¿Se utilizó el método Individualizado en competencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia? 1). Sí___ 2). No___ ¿Por qué?

6. ¿Cuál es el resultado del método individualizado utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia?

a) Satisfactorio.

b) Insatisfactorio.

c) No aplica

"

7. ¿Se utilizó el método cooperativo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia? 1). Sí___ 2). No___ 3). Justifique su respuesta

8. ¿Cuál es el resultado del método cooperativo utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia?

- a) Satisfactorio.
- b) Insatisfactorio.
- c) No aplica " "

9. ¿Considera que el procedimiento de enseñanza-aprendizaje incluyó estructuración de las clases en secuencias lógicas, exposición clara y gradual de los contenidos, retroalimentación constante y el fomento de la participación de los estudiantes en actividades de resolución de problemas y ejercicios? 1). Si___ 2). No___ 3). Justifique su respuesta _____

10. ¿Cuáles son las principales ventajas del procedimiento de enseñanza-aprendizaje utilizado? _____

11. ¿Cuáles son las principales desventajas del procedimiento de enseñanza-aprendizaje utilizado? _____

12. ¿Cuál es el grado de satisfacción con respecto al procedimiento utilizado en la enseñanza-aprendizaje?

- 1). Satisfecho
- 2). Insatisfecho

Justifique su respuesta _____ " "

13. ¿Qué técnicas se utilizaron en el proceso de enseñanza aprendizaje en tiempos de pandemia? 1). Audiovisuales (Recursos tecnológicos) ____ 2). Escritas____ 3). Verbales_____

14. ¿Qué modalidad se utilizó para el desarrollo de cursos numéricos?

- a) Modalidad sincrónica.
- b) Modalidad asincrónica
- c) Modalidad B-Learning

15. ¿Cuáles fueron las ventajas de la modalidad empleada para el desarrollo del curso? _____

16. ¿Cuáles fueron las desventajas de la modalidad empleada para el desarrollo del curso? _____



Encuesta para Docentes

Dirigido a docentes, el presente instrumento recopilará la información de forma anónima, el objetivo es determinar el resultado de la metodología utilizada en tiempos de pandemia para los cursos numéricos del área de cultura científica profesional, como colaboración para el proceso de graduación, la participación es voluntaria y pueden salir de la reunión en cualquier momento, la información recopilada será utilizada únicamente para esta investigación, posteriormente serán eliminadas las respuestas.

A continuación, se presenta una serie de preguntas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos numéricos del área de cultura científica profesional en tiempos de pandemia. Lea detenidamente cada pregunta y selecciona la opción que mejor represente su respuesta, justifique su elección en el espacio disponible, sea claro y conciso en su explicación, la justificación es importante para comprender su razonamiento, una vez completadas las respuestas revisa que haya justificado cada elección.

1. ¿Se utilizó el método tradicional en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia? 1). Sí___ 2). No__ 3). Justifique su respuesta

2. ¿Cuál es el resultado del método tradicional utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia?

- a) Satisfactorio.
- b) Insatisfactorio.
- c) No aplica

Justifique su respuesta_____

3. ¿Se utilizó el método basado en competencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia? 1). Sí___ 2). No___ 3) Justifique su respuesta

4. ¿Cuál es el resultado del método basado en competencias utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia?

a) Satisfactorio.

b) Insatisfactorio. c) No aplica

Justifique su respuesta_____

"

5. ¿Se utilizó el método Individualizado en competencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia? 1). Sí___ 2). No___ Justifique su respuesta _____

6. ¿Cuál es el resultado del método individualizado utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia?

a) Satisfactorio.

b) Insatisfactorio.

c) No aplica

"

7. ¿Se utilizó el método cooperativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia? 1). Sí___ 2). No___ 3). Justifique su respuesta

8. ¿Cuál es el resultado del método cooperativo utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia?

a) Satisfactorio.

b) Insatisfactorio.

c) No aplica "

9. ¿Considera que el procedimiento de enseñanza-aprendizaje incluyó estructuración de las clases en secuencias lógicas, exposición clara y gradual de los contenidos, retroalimentación constante y el fomento de la participación de los estudiantes en actividades de resolución de problemas y ejercicios? 1). Sí___ 2). No___ 3). Justifique su respuesta _____

10. ¿Cuáles son las principales ventajas del procedimiento de enseñanza-aprendizaje utilizado? _____

11. ¿Cuáles son las principales desventajas del procedimiento de enseñanza-aprendizaje utilizado? _____

12. ¿Cuál es el grado de satisfacción con respecto al procedimiento utilizado en la enseñanza-aprendizaje?

1). Satisfecho

2). Insatisfecho

Justifique su respuesta_____

13. ¿Qué técnicas se utilizaron en el proceso de enseñanza aprendizaje en tiempos de pandemia? 1). Audiovisuales (Recursos tecnológicos) ____ 2). Escritas____ 3). Verbales_____

14. ¿Qué modalidad se utilizó para el desarrollo de cursos numéricos?

a) Modalidad sincrónica.

b) Modalidad asincrónica

c) Modalidad B-Learning

15. ¿Cuáles fueron las ventajas de la modalidad empleada para el desarrollo del curso? _____

16. ¿Cuáles fueron las desventajas de la modalidad empleada para el desarrollo del curso? _____