UNIVERSIDAD PEDAGOGICA DE EL SALVADOR

DR. LUIS ALONSO APARICIO

DIRECCIÓN DE POSGRADOS Y EXTENSIÓN

"ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO VIGENTES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE EN LAS CARRERAS DE PROFESORADO Y LICENCIATURA EN MATEMÁTICA"

TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE:

MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

PRESENTADO POR

CLAUDIA YANIRA PEÑA JANDRES

ASESORA

MTRA. INGRID IVETH COLOCHO DE SOLÍS

OCTUBRE DE 2019

SAN SALVADOR EL SALVADOR CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DE EL SALVADOR
DR. LUIS ALONSO APARICIO

INGENIERO LUIS MARIO APARICIO GUZMÁN
RECTOR

MAESTRA CATALINA MACHUCA DE MERINO
VICERRECTORA ACADÉMICA

LICENCIADA FIANA LIGIA CORPEÑO RIVERA
VICERRECTORA ADMINISTRATIVA

MAESTRO JORGE ALBERTO ESCOBAR
DECANO FACULTAD DE EDUCACIÓN

LICENCIADA ROXANA MARGARITA RUANO CASTILLO
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA

MAESTRA REBECA RAMOS DE CAPRILE
DIRECTORA DE POSTGRADOS Y EXTENSIÓN

SAN SALVADOR, OCTUBRE DE 2019

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DE EL SALVADOR
DR. LUIS ALONSO APARICIO

MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR

Maestro Francisco Xavier Salguero Rodríguez

Presidente

Maestro Everth Emmanuel Guandique Gutiérrez

Primer vocal

Maestra Flor de María Hernández Serrano

Segundo vocal

Maestra Ingrid Iveth Colocho de Solís

Asesora

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA DE EL SALVADOR
"Dr. Luis Alonso Aparicio"
Facultad de Educación

Mes: OCTUBRE

Año: DOS MIL DIECINUEVE

En la Universidad Pedagógica de El Salvador "Dr. Luis Alonso Aparicio", a las diez y treinta horas del día uno de octubre del año dos mil diecinueve, siendo éstos el día y la hora señalados para la defensa del trabajo de graduación titulado: "ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO VIGENTES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE EN LAS CARRERAS DE PROFESORADO Y LICENCIATURA EN MATEMÁTICA", presentado por: LCDA. CLAUDIA YANIRA PEÑA JANDRES, para optar al grado de MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN. El tribunal estando presente el interesado, después de haber deliberado sobre la defensa de su trabajo de graduación, ACUERDA:

Aprobar

MTRO. FRANCISCO XAVIER SALGUERO
Presidente

MTRO.EVERTH EMMANUEL GUANDIQUE
1er. Vocal

MTRA. FLOR DE MARÍA HERNÁNDEZ
2do. Vocal

LCDA. CLAUDIA YANIRA PEÑA JANDRES
Sustentante

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la fuerza y sabiduría para culminar con éxito este trabajo.

A mi familia por todo el apoyo incondicional que me ha brindado a lo largo de mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Pedagógica de El Salvador haberme dado la oportunidad de crecer profesionalmente.

A mi asesora por el acompañamiento y el tiempo dedicado a lo largo de este proceso

A mi jurado evaluador por sus valiosos aportes que permitieron enriquecer este trabajo de grado.

RESUMEN

El trabajo de investigación es un estudio de tipo cualitativo realizado a nivel institucional que permite establecer a partir de los resultados toma de decisiones que generen cambios significativos en los resultados académicos de los estudiantes.

La tesis presenta las valoraciones que se le atribuyen a la implementación de los nuevos programas de estudios de las carreras de licenciatura y profesorado en matemática donde se evidencia los componentes necesarios que se deben considerar para realizar adecuaciones pertinentes de tal forma que den respuesta al cumplimiento de las exigencias que establece el plan de estudios.

Dichos resultados son el producto de un estudio realizado de forma descriptiva e interpretativa obtenidos a partir de diferentes fuentes de información tanto documentales como del aporte que los docentes responsables de dar cumplimiento a los programas en las distintas asignaturas que se ofertan para las carreras del profesorado y la licenciatura en matemática.

ABSTRAC

The research work is a qualitative study conducted at the institutional level that allows to establish from the results decision making that generates significant changes in the academic results of the students.

The thesis presents the assessments that are attributed to the implementation of the new programs of studies of the degrees of degree and teaching staff in mathematics where the necessary components that must be considered to make pertinent adjustments are evidenced in such a way that they respond to compliance with the requirements established by the curriculum.

These results are the product of a study conducted in a descriptive and interpretive way obtained from different sources of information both documentary and the contribution that teachers responsible for complying with the programs in the different subjects offered for the careers of teachers and The degree in mathematics.

ÍNDICE

Presentación i

Introducción ii

Capítulo 1. Planteamiento del problema 1

1.1. Antecedentes 1

1.2. Definición o planteamiento del estudio 3

1.3. Objetivos de investigación 7

1.4. Justificación del estudio 7

1.5. Limitaciones del estudio 9

Capítulo 2. Marco Teórico 10

2.1. Currículo, planes y programas de estudio 10

2.1.1. Curriculum Formal, Real y Oculto 11

2.1.2. Fuentes del currículo 14

2.1.3. El currículo en educación superior 19

2.1.4. Planes de estudio 21

2.2. Diseño de programas de estudio 22

2.3. Que es un programa de estudio 24

2.3.1. Que elementos debe tener un programa de estudio 25

2.3.2. Para que me sirve un programa de estudio 31

2.4. Malla curricular y perfil de egreso del estudiante 32

2.5. Formación inicial docente de acuerdo con los programas de estudio 44

Capítulo 3. Metodología 47

3.1. Participantes 52

3.2. Instrumentos 53

3.3. Estrategias de análisis de datos 56

Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados 59

4.1. Descripción e interpretación de los resultados 60

Capítulo 5. Conclusiones y propuesta de mejora 85

5.1. Conclusiones 85

5.2. Propuesta de mejora.....87

1. Presentación 90

2. Generalidades.....92

3. Justificación 93

4. Objetivos.....94

5. Estrategias 95

Cronograma 98

Referencias Bibliográficas..... 100

Anexos 104

Presentación

El presente trabajo de investigación está enmarcado en un análisis realizado a los programas del plan de estudios en las carreras de profesorado y licenciatura en matemática que implementa actualmente la Universidad Pedagógica de El Salvador.

Dicha investigación fue realizada con el aporte de docentes de la especialidad de matemática que han estado trabajando con el desarrollo de las asignaturas contempladas en los nuevos planes de estudios con la finalidad de recopilar experiencias dentro del aula para indagar en la pertinencia, así como también en las mejoras que deben ser incorporadas para que estos programas se adapten al entorno de la realidad educativa.

Otro aporte que dio sustento a esta investigación lo fueron las fuentes documentales entre ellas, los programas de estudios implementados actualmente que fueron parte de elementos clave de la investigación así como también los recursos bibliográficos como documentos oficiales del Ministerio de Educación e instituciones educativas, publicaciones revistas y artículos que dieron el sustento teórico a este trabajo.

Con este estudio se da cumplimiento a la necesidad de mantener los programas de estudios en procesos constantes de actualización para que puedan dar respuesta a la mejora de los aprendizajes de los estudiantes a partir de las necesidades requeridas en su implementación dentro del aula.

Introducción

Los procesos de actualización, reformas y cambios en los documentos curriculares de las instituciones de educación son un mecanismo necesario que se debe llevar a cabo de forma permanente para asegurar cambios significativos en la búsqueda de la mejora continua y un proceso de perfeccionamiento en la práctica docente dentro del aula. Considerando así los procesos de formación docente; mecanismos necesarios para mantener una constante formación pedagógica lo cual contribuye a una mejor preparación de los profesionales universitarios.

Por tanto, un análisis crítico de los programas de estudio permite proponer una adecuación que se ajuste a las condiciones institucionales, entorno sociocultural, habilidades y destrezas del estudiante. Enfocando hacia donde deben ir dirigidas las principales acciones que permitan la eficacia del proceso. Esta planeación curricular permitirá formar al futuro docente desarrollar las competencias necesarias definidas en su perfil profesional.

Para ello se ha trabajado la investigación con el tema: “Análisis de los programas de estudio vigentes para La Formación Docente en las carreras de profesorado y licenciatura en Matemática”

Como primer capítulo se presenta el Planteamiento del problema en el cual se encuentran los antecedentes, el planteamiento del problema donde se formula la pregunta de nuestra investigación a partir de las causas que llevaron a trabajar el tema de investigación, también se plantea el objetivo general de investigación y los objetivos específicos los cuales se pretenden alcanzar al final de este trabajo, en la justificación se argumenta de manera clara el por qué, para qué y a quien servirá el trabajo de investigación finalizando este capítulo con las limitaciones del estudio donde se consideraron las limitaciones metodológicas y limitaciones del maestrante

Como segundo capítulo se presenta El Marco Teórico donde se desarrollan las teorías que fundamentan el tema de investigación basado en las perspectivas sociológica, filosófica y epistemológica, así como las diferentes posturas de algunos autores que dan un aporte esencial al estudio a realizar. Dividiendo este capítulo en los siguientes apartados: Currículo, planes y

programas de estudio, donde se describe la integración de estos elementos para la ejecución del proceso de enseñanza aprendizaje tomando en cuenta los fundamentos curriculares; Diseño de programas de estudio, donde se sustenta un marco general de los componentes a tomar en cuenta para el diseño del programa; Que es un programa de estudio, aquí se determinan los elementos que este debe tener para su estructuración y el para qué sirven estos elementos; Malla curricular, que establece la relación vertical y horizontal de las asignaturas y el perfil de egreso del estudiante donde se describe las áreas donde se puede desarrollar a partir de su formación académica finalizando con la Formación inicial docente de acuerdo a los programas de estudio, donde se fundamenta el proceso de generación y construcción del conocimiento formación de competencias pedagógicas, cognitivas y didácticas.

En el capítulo tres se planta la metodología donde se describe el tipo de estudio a realizar y el enfoque metodológico de la investigación, además los participantes, los tipos de instrumentos a utilizar, el proceso de validación de los instrumentos y la estrategia para el análisis de datos, dando de esta forma un aporte de vital importancia al proceso de investigación a partir de estrategias apropiadas que permitan establecer acciones necesarias para el planteamiento de la propuesta de mejora.

El capítulo cuatro plantea el proceso de análisis y discusión de los resultados mostrados en dos partes: la primera es referido al guion de entrevista aplicado a docentes de la especialidad de matemática que contempla las respuestas de cada entrevistado y el análisis general por cada pregunta. La segunda parte se enfoca en la guía de análisis del contenido aplicada a los programas de estudios seleccionados finalizando con el proceso de triangulación por fuente fundamentando estos resultados con el sustento teórico contemplado en el capítulo III

El capítulo 5 contiene las conclusiones a las cuales se ha llegado después de realizado el trabajo de investigación que dan respuesta a los objetivos planteados en el capítulo I las cuales fueron insumos necesarios para la elaboración de la propuesta de mejora la cual está estructurada por: presentación, generalidades, justificación, objetivos y estrategias.

Finalizando así con las Referencias Bibliografías donde se tomaron como referencia libros, revistas, documentos oficiales donde se retomó la información importante y necesaria para la construcción de nuestro tema de estudio.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

1.1. Antecedentes

El Salvador en sus últimas décadas ha pasado por diferentes etapas de transformaciones que ha logrado un auge en los procesos de formación docente así como también se ha pasado por otros períodos donde la oferta de diversas especialidades de educación permitieron el surgimiento de programas mal ejecutados en aspectos didácticos y psicopedagógicos; en donde el mejor de los casos maestros que han logrado un buen dominio de las asignaturas pero con actitudes y métodos de enseñanza que pone en evidencia grandes vacíos y deficiencias en su formación (MINEDUCYT, 1999). A continuación, se puntean algunos aspectos históricos de la evolución de la Educación Superior

1940 Se produce la primera Reforma Educativa oficial de El Salvador. Se introdujeron nuevos planes y programas de estudios divididos en diez jornalizaciones por año, cada una con su propio objetivo. Se desarrolló un proceso acelerado de capacitación docente.

1968 Creación de la Ciudad Normal “Alberto Masferrer”, institución que nació a raíz de la reforma educativa del 68 y centralizó la formación de profesores para los primeros tres ciclos de educación básica y bachillerato. Además, se implementó un plan de perfeccionamiento para los educadores en servicio, que logra el ascenso en el escalafón de educación básica a tercer ciclo.

1980 La creciente inestabilidad sociopolítica dificultó la ejecución de muchos programas, entre ellos el de la formación de maestros, y llevó al cierre de la ciudad Normal Alberto Masferrer, la formación docente se trasladó a los institutos tecnológicos, instituciones públicas creadas para seguir las carreras técnicas. Después de unos cuatro años, esa preparación pasó a la educación superior con la posibilidad de que las universidades privadas ofrecieran también carreras de formación docente.

1981	Son autorizados por el MINEDUCYT los Institutos Tecnológicos y 32 Universidades, para graduar profesores donde se abren programas para formar maestros en Educación Parvularia, Básica, Media y Especial. También creció la demanda de Licenciaturas en diversas especialidades de la educación.
1996	La nueva Ley General de Educación define los grandes fines, fundamentos, principios, características y objetivos de la educación nacional que sirve como marco de referencia para el documento Fundamentos curriculares de la Educación Nacional.
1998	La Ley de Educación Superior asigna al MINEDUCYT la responsabilidad de determinar los planes de formación inicial de profesores, a partir de enero de 1998, se autorizó ocho planes de formación docente. En la responsabilidad de determinar las instituciones que deben servir las carreras de profesorado, el MINEDUCYT autorizó a quince universidades y dos institutos especializados para impartir los nuevos profesorados. (MINEDUCYT, 2007)
2012	En el marco del Plan Social Educativo Vamos a la Escuela el MINEDUCYT extiende el instructivo para regular el curso de admisión para aspirantes de nuevo ingreso a las carreras de profesorado en las diferentes especialidades del currículo nacional con el propósito de reforzar los conocimientos académicos, las habilidades y destrezas requeridas para los estudios superiores.
2013	Se inicia con la implementación de los nuevos planes de estudio para las carreras de profesorado de educación básica y media incluida la especialidad de Matemática.

En el Consejo Nacional de Educación (CONED, 2016) plasma que desde 1981, la formación docente está en manos de entidades privadas. A partir de ese momento y hasta la actualidad, se han realizado esfuerzos importantes para regular la calidad formativa y se ha avanzado a la hora de definir criterios

de calidad y perfiles, un trabajo que ha llevado incluso a cerrar algunas instituciones. Sin embargo, aún quedan vacíos importantes. Entre las principales falencias identificadas aparecen:

- Las universidades y los institutos formadores están acreditados, pero no sus programas. Además, solo 6 de las 17 universidades con programas de formación inicial para docentes están acreditadas actualmente.
- No hay investigación sobre la capacidad de las instituciones para formar el perfil de docentes establecido por el MINEDUCYT.
- Los perfiles de las entidades que ofrecen la formación docente son diversos.
- No se acredita a los formadores de formadores y no hay evidencia que valore sus capacidades didácticas.
- Las prácticas docentes no tienen siempre el mismo rigor.

No obstante, en el año 2012 se revisaron los programas de todas las modalidades formativas, no se elaboraron a partir de competencias didácticas. Esto constituye una de las debilidades de la formación docente en la actualidad, además del conocimiento curricular.

Los importantes cambios para el nuevo plan de estudio y los programas de formación docente deben preparar a los nuevos formadores, en los enfoques metodológicos y la concepción de la evaluación de los aprendizajes, que exijan nuevos conocimientos y cambios actitudinales de parte de los maestros, y, por tanto, modificar los instrumentos curriculares que se utilizan para su formación.

1.2. Definición o planteamiento del estudio

En el contexto educativo salvadoreño se puede evidenciar por medio de pruebas trimestrales, de grado o de conocimiento y exámenes de admisión; el bajo rendimiento de la población estudiantil en el área de la matemática ya sea de estudiantes que provienen de centros educativos del sector público o privado. Uno de los referentes que identifican son los resultados PAES tal como se muestra en la Tabla 1

Tabla 1

Resultados PAES en el área de matemática de los últimos 4 años		
Año	Sistema educativo publico	Sistema educativo privado
2015	4.43	5.02
2016	4.57	5.54
2017	4.5	5.5
2018	4.9	6.02

Referencia de MINEDUCYT departamento de evaluación de los aprendizajes

Esta problemática viene a repercutir cuando el estudiante ingresa a sus estudios superiores en el área de docencia en las diferentes especialidades se, percibe en cursos propedéuticos o cursos de admisión ciertas competencias que no han sido desarrolladas como el razonamiento lógico, análisis, comprensión, interpretación datos entre otras.

En este sentido las instituciones de Educación Superior enfrentan cada año estos desafíos que obligan a redefinir sus tareas, en especial aquellas que se relacionan con las necesidades de la sociedad en materia de aprendizaje. Tal como lo plantea UPED, 2017 Modelo Educativo Institucional.

- Capacitar y/o actualizar a todo el personal en forma permanente de manera planificada
- Aplicar evaluaciones de desempeño tanto para docentes, personal administrativo y de servicio como para estudiantes, debiendo ser congruentes con el Modelo educativo (Pedagogico, Didactico y por competenias de la Universidad), estableciendo los incentivos necesarios.
- Mantener y aumentar los niveles de inversión para la mejora docente y brindar acceso a tecnologias para la ampliacion del conocimiento cientifico.

Siendo necesario elevar la formación pedagógica de los profesores que contribuya a una mejor preparación de los universitarios.

Además, se sostiene que los docentes son uno de los factores más importantes del proceso educativo. Por ello, su calidad profesional, desempeño laboral, compromiso con los resultados son algunas de las exploraciones claves para lograr que la educación responda a las demandas de la sociedad actual en armonía con las expectativas de las comunidades, las familias y los estudiantes. Fundamentado en MINEDUCYT, 2009 Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente establece que "El sistema educativo debe motivar y favorecer al profesorado para que se comprometa con su desarrollo profesional, satisfaciendo las necesidades de aprendizaje a través de la autoformación o mediante su participación en procesos de actualización y especialización. Considerando que la formación continua es crucial para la mejora de las competencias docentes y directivas, deben reconocerse las deficiencias y limitaciones que han de superarse para que los procesos formativos en los que el profesorado participa tengan un impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes"

El Ministerio de Educación, en el proceso de Reforma Educativa, considera la formación docente como un factor fundamental para fortalecer la educación superior y contribuir a mejorar la calidad de los niveles del sistema Educativo Nacional. Por lo que se requiere que el futuro docente adquiera las bases de las innovaciones filosóficas, psicológicas y curriculares que orienta la efectiva concreción del proceso educativo.

Estas bases se centralizan en procesos de adecuaciones y ajustes curriculares para la mejora de las prácticas docentes dentro del aula, donde es de suma importancia tomar en cuenta las mejoras continuas de los planes de estudio con el apoyo de especialistas en cada rama de la matemática y docentes que ponen en marcha la implementación del plan propuesto.

En tal sentido se establece la vinculación entre currículo, plan de estudios y programas de estudios tal como exponen:

> "El plan de estudios y los programas son documentos guías que prescriben las finalidades, contenidos y acciones que son necesarios

llevar a cabo por parte del maestro y sus alumnos para desarrollar un currículum” (Casarini, 1999).

“El plan de estudios es la síntesis instrumental mediante la cual se seleccionan, organizan y ordenan, para fines de enseñanza, todos los aspectos de una profesión que se considera social y culturalmente valiosos, profesionalmente eficientes” (Glazaman, 1978).

Es por ello, la importancia del análisis del plan de estudios permite establecer una valoración en los contenidos propuestos realizando ajustes en la distribución de las actividades a desarrollar con relación a los tiempos, presaberes, formas de evaluación y metodología a implementar, siendo así el programa de estudios una guía que sustenta la integración de los contenidos que ayuda al estudiante desarrollar las capacidades sociales, científicas y académicas.

Por lo que los planes de estudio deben tener una fundamentación derivada del currículo formal integrada de elementos tales como:

- Descripción de la finalidad de la carrera o del nivel educativo
- Tiempo de duración de las carreras
- La organización por trimestres, semestres o anuales
- La estructuración por asignaturas, áreas o módulos
- Especificación de objetivos generales y específicos de cada materia, área o módulo
- Número de horas de teoría y de práctica de cada materia, área o módulo
- Materias obligatorias, optativas y total de créditos
- Especificaciones sobre el servicio social.
- Opciones y requisitos de titulación y otros

De donde con lo sustentado anteriormente para este estudio a realizar se plantea la siguiente interrogante

¿Cuál es el impacto que tienen los programas de estudio en la formación docente para el desarrollo de competencias?

1.3. Objetivos de investigación

Objetivo general

Analizar los programas de estudio vigentes para la formación docente en las carreras de profesorado y licenciatura en matemática

Objetivos específicos

- Explicar el nivel de impacto en la mejora académica que generan los nuevos planes de estudio para determinar los niveles de pertinencia y el perfil de egreso.
- Describir líneas de acción que fortalezcan los componentes que conforman los planes de estudios para señalar las principales adecuaciones que permitan mejorar las competencias
- Formular propuestas a los programas a partir del ejercicio de la crítica sistematizada para mejorar las competencias y el desempeño en el ejercicio docente.

1.4. Justificación del estudio

La docencia es una profesión importante que contribuye a la formación de individuos que necesitan el fortalecimiento de competencias, habilidades y destrezas en las diferentes áreas del proceso educativo, una de estas es el área que constituye un elemento importante en la enseñanza, tanto de los docentes como de los estudiantes y la práctica de ésta en la vida diaria para la construcción de una educación integral y científica que ayude a la creación de nuevos conocimientos que permitan identificar y enriquecer el nivel de aplicabilidad de metodologías propias en la educación media, específicamente las utilizadas en la enseñanza de la matemática.

Dado que la planeación curricular exige de cambios transformadores, capaces de preparar al docente acorde al desempeño esperado para el trabajo a realizar en el aula y que definen el perfil profesional, los diseños establecidos en los planes y programas de estudios deben ir en respuesta a todos los cambios que la sociedad implemente, esto implica establecer análisis permanente de los mismos.

Este análisis crítico del plan de estudio permitirá enfatizar en los contenidos contemplados en el programa de estudio verificando su aplicabilidad en secuencia didáctica, estrategias metodológica y de evaluación que este debe tener en el proceso de enseñanza aprendizaje debido que la matemática contribuye al desarrollo de capacidades cognitivas, de razonamiento, de abstracción, deducción, reflexión y análisis el cual posibilita que los educandos valoren y apliquen sus conocimientos matemáticos en situaciones de la vida cotidiana.

Al hacer el análisis de los programas de estudios se podrá identificar que tan pertinente es la implementación de dicho programa en el periodo establecido y que este permita el desarrollo de las competencias del estudiante tomando en cuenta que cada asignatura que el estudiante apruebe sirva de base para el avance en su proceso de formación. De acuerdo con la malla curricular propuesta por las universidades se puede evidenciar una secuencia vertical de las asignaturas que este cursará, es por ello que el docente encargado de las asignaturas debe hacer énfasis en cada uno de los temas ya que permitirá desarrollar en el estudiante el conocimiento necesario para lograr el perfil del profesional en cada área.

También es importante mencionar que la malla curricular de las carreras en educación ha sido diseñada para formar al futuro profesional en tres áreas: conocimiento científico, pedagógico y su vinculación con la práctica escuela y sociedad. El conocimiento científico aborda todas las asignaturas de la especialidad y forma al estudiante en las competencias específicas de su área. El conocimiento pedagógico da las herramientas necesarias para preparar al estudiante en las áreas de teoría de la educación, didáctica, política educativa, evaluación, currículo que ayudaran en su desempeño como docente. La vinculación con la practica escuela y sociedad se considera parte fundamental del proceso de formación, se realizara un análisis donde se contraste la teoría pedagógica con la realidad educativa, y tome conciencia del rol que corresponde desempeñar en la institución educativa y en situación específica, en tal sentido, se pretende indagar si la práctica docente como eje fundamental, ha obtenido los resultados deseados por el nuevo plan y programas de

formación docente del MINEDUCYT o es necesario proponer adecuaciones y mejoras para superar las debilidades en las que se requiera.

1.5. Limitaciones del estudio

El trabajo estará enfocado en realizar un análisis en su totalidad de los programas de estudio de profesorado y licenciatura en matemática de la Universidad Pedagógica de El Salvador con la participación de docentes tiempo completo y hora clase que atienden estas carreras, en el período comprendido de enero a julio del año 2019.

Retomado de (Martínez, 2017) ha permitido identificar algunas particularidades asociadas a este trabajo que pueden incidir en el proceso de la investigación, entre estas se contemplan:

Limitaciones metodológicas

- Por el tipo de estudio que se pretende realizar el tamaño de la muestra es muy limitado por lo que se opta por realizar una investigación cualitativa en donde el tamaño de la muestra tiende a ser irrelevante
- El acceso a la información bibliográfica o documentos confiables sobre el tema a investigar que limitan a tener un análisis más exhaustivo.
- Falta de investigaciones previas que se refieren al estudio a realizar pues esto dificulta sentar las bases y tener un panorama más amplio que permita entender el problema que se está analizando.
- Falta de veracidad en la información recolectada donde se omitan datos relevantes que influya en resultados no confiables.

Limitaciones del maestrante

- Compromiso en el cumplimiento de entrega y revisión de documentación.
- Disponibilidad del tiempo de los docentes a entrevistar

Capítulo 2. Marco Teórico

Este capítulo contiene el sustento teórico que hace referencia a los diferentes apartados relacionados con el currículo, planes y programas de estudio, su diseño, la estructura de la malla curricular y el proceso de formación inicial docente enfocada en las carreras profesorado en matemática que implementa la Universidad Pedagógica de El Salvador vigentes desde el año 2013 y la carrera de licenciatura en ciencias de la educación con especialidad en matemática que dieron inicio con su implementación en el ciclo 01-2018, aprobado por el MINEDUCYT en el año 2017.

2.1. Currículo, planes y programas de estudio

El concepto de currículo varia significativamente a partir de la postura de diferentes autores y basándose en las necesidades e intereses sociales y culturales. Como lo afirma en su artículo la Doctora Aguirre: “El sentido con el que emerge el currículo, ha sido continuamente recreado por las necesidades de los grupos sociales en diferentes momentos históricos; con el tiempo, se ha ido consolidando y refinando en sus usos y en sus planteamientos. Surge, al igual que otras muchas consignas y tradiciones que hemos hecho nuestras, en el umbral de la modernidad” (Aguirre-Lora, 2015). Tambien se establece que el curriculo debe ser adaptado para que pueda responder a las necesidades de la institución educativa y de su entorno ya que es definido como “El curriculo debe tener la flexibilidad suficiente para que cada institución lo adpote a las necesidades y a su contexto económico y social” (Sánchez, 2005)

Por su parte, Casarini (1999; pp. 6) expresa "el curriculum es visualizado, por una parte, como intención, plan o prescripción respecto a lo que se pretende que logre la escuela; por otra parte, también se le percibe como lo que ocurre, en realidad, en las escuelas". En este sentido la autora establece una relación entre el proceso de enseñanza aprendizaje con la realidad educativa de la práctica en el aula, incorporando el currículo ajustes necesarios para responder a la realidad de la institución educativa. Para concretar esta idea (Furlán, 1996) platea “El curriculum, es el resultado de la actividad global de la escuela, no solamente de lo que pasa en las aulas,

también de lo que pasa en los pasillos fuera de las aulas”. Entendiendo así el curriculum como un conjunto de conocimientos, ideologías, valores y experiencias que forman parte de una sociedad cambiante.

En nuestro contexto educativo (MINEDUCYT, 1999) también afirma el currículo como: “una pieza fundamental donde se establecen todos los lineamientos necesarios para su ejecución en las instituciones educativas”.

Todas estas posturas dejan en claro que el currículo es el vínculo que amarra las diferentes realidades que involucra a la escuela desde su propia dialéctica y de las demandas que proceden de los diversos sectores de la vida social.

2.1.1. Curriculum Formal, Real y Oculto

Ahora bien, el curriculum no es sólo proyecto, abarca también la dinámica de su realización. Toda propuesta curricular incluye "a la planeación del proceso de enseñanza-aprendizaje con sus correspondientes finalidades y condiciones académico-administrativas. Lo específico del curriculum formal es su legitimidad racional, su congruencia formal que va desde la fundamentación hasta las operaciones que lo ponen en práctica, sostenidas por una estructura académica, administrativa, legal y económica." (Casarini:1999; pp. 7 y 8) Esto constituye el llamado curriculum formal u oficial.

En (UCA, Diseño y aplicación del currículo , 2003) se establece que el currículo formal es el que expresa las intenciones educativas que se desean para los ciudadanos en un país. En el Salvador, la Constitución de la Republica, la Ley General de Educación y los Fundamentos Curriculares de la Educación Nacional expresan estas intenciones educativas. El currículo formal es la planeación de enseñanza aprendizaje con sus correspondientes finalidades y condiciones académico- administrativas. Lo específico de currículo formal es su legitimidad que va desde la fundamentación hasta las operaciones que lo ponen en práctica, sostenidas por una estructura académica, administrativa, legal y económica.

El currículo formal contiene los planes de estudio con sus programas de curso, que son el aspecto fundamental de un currículo. Es oportuno señalar

que programa significa etimológicamente “enunciar por escrito”; los programas constituyen las microestructuras de un plan de estudio, y por lo común, indican:

- Objetivos generales y específicos de aprendizaje
- Organización y secuencia de contenidos
- Actividades de aprendizaje y estrategias de enseñanza
- Modalidades de evaluación y distribución del tiempo

En síntesis, el plan de estudio y los programas son documentos guías que describen las finalidades, contenidos y acciones que es necesario llevar a cabo por parte de los maestros y alumnos para desarrollar el currículo.

El curriculum real (o vivido) surge como un resultado de distintas formas de intervención educativa, es decir, la comunidad educativa da vida a las intenciones educativas.

En el diario vivir dentro de la escuela o centro educativo los profesores, los estudiantes y los padres de familia, por mencionar los actores más importantes, realizan una serie de acciones que son interpretaciones personales del currículo formal, en el mejor de los casos. Las ideas, las acciones, las costumbres en modos de ser, hacer y actuar que no están escritas en el currículo formal, pero que según (Casarini, 1999:8) la puesta en práctica con sus inevitables y necesarias modificaciones que requiere la contrastación y ajuste entre un plan curricular y la realidad del aula. No habrá que olvidar que el currículo formal encuentra su razón de ser en la práctica educativa. En dicha práctica se entrecruzan diversos factores como:

- El capital cultural de maestros y alumnos
- Los requerimientos del currículo formal
- Los factores socioculturales, económicos y políticos presentes en el contexto social del centro educativo
- Docentes y estudiantes con historias personales y conceptos diversos de asuntos como habilidades, actitudes y destrezas, en el transcurso del proceso de enseñanza aprendizaje.

Para implementar el currículo real es necesario analizar las condiciones escolares, estructura, disponibilidad del espacio, así como también la vida social en las aulas, las relaciones profesor-alumnos y tipos de comportamiento que exigen las instituciones educativas con la finalidad de tener en cuenta diversos puntos de vista, concepciones y circunstancias personales de nuestros estudiantes que nos permitan integrarlas.

En cuanto el currículo oculto nos permite hacer el análisis entre la tensión existente de las intenciones y la realidad, entre el currículo formal y el real. El currículo oculto, (UCA, Diseño y aplicación del currículo , 2003) cita a (Arciniegas 1982) es el "proveedor de enseñanza encubiertas, latentes, enseñanzas institucionales no explícitas, puesto que ésta en un microcosmos del sistema social de valores". Es decir, que en toda institución educativa existe una práctica ideológica, moral y política, a través de los lenguajes gestuales, verbales y escritos.

Se observa, por ejemplo, que en un centro educativo los estilos de trabajo de los docentes son a veces tan diversos que parecería que cada aula es una institución. Las formas de colocar el mobiliario, la ambientación, si el profesor esta sobre una tarima, las celebraciones, los aprendizajes que favorecen, los grupos, la clase y el género. Según (Sacristán, 1995), el "currículo oculto se caracteriza por dos condiciones qué no se pretende y qué es conseguido a través de la experiencia natural, no directamente planificada por los profesores en sus aulas".

El curriculum oculto se entiende cómo aquella disciplina institucional que exige un orden, una línea a seguir en cuanto a comportamientos y actitudes. Su importancia radica, en que, como profesores dentro de una institución, puedan generar con gran eficiencia lo que se espera en los alumnos. Siendo así que el currículo es la prescripción y es la practica; el currículo, entonces, realiza dos funciones diferentes: la de hacer explicitas las intenciones del sistema educativo y la de servir de como guía para orientar la practica pedagógica.

2.1.2. Fuentes del currículo

El currículo se nutre de un conjunto de fuentes tales como: sociológica, filosófica humanista, epistemológica, antropológica, y psicológica que expresan la orientación e intencionalidad del sistema educativo.

Las fuentes del currículum son los marcos que nutren la información para tomar decisiones sobre cada uno de los ámbitos de la intervención.

La fuente sociológica está determinada por visiones ideológicas, responde a la pregunta ¿para qué educar? ¿para qué enseñar?, se encuentra representada por la finalidad, los propósitos, los objetivos generales, etc. que constituyen el punto de partida que determina, justifica y da sentido a la intervención pedagógica.

El Modelo Educativo Institucional dentro de su base sociológica plantea que las universidades deben poner como centro en su escenario educativo superior la investigación científica, que contribuya al desarrollo de la inteligencia social para la adquisición de competencias forjando una educación integral que garantice el desarrollo de la inteligencia afectiva, volitiva-social, ético-moral, critico-reflexiva, conjugada con la imaginación creativa con la que se forjan talentos y vocaciones personales (UPED, 2017)

En este sentido se establecen las relaciones Educación-Sociedad donde la práctica educativa permita establecer criterios que promuevan la participación del estudiante en la sociedad y la integración activa en proyectos comunitarios paralelos con las diferentes áreas disciplinares atendiendo diversos sectores a partir del contexto en que se encuentra.

En nuestro análisis la fuente sociológica será retomada para sustentar la participación del docente en formación donde asume la responsabilidad de propiciar de forma permanente:

- La educación a la diversidad con respeto y aceptación promoviendo entre los estudiantes la cooperación en el bien común.
- Formar a los educandos en sus deberes y derechos como ciudadano.
- Formar para la participación en la vida social y la construcción de la comunidad en la cual debe integrarse activamente.

La fuente filosófica humanista fundamenta la concepción del hombre, la sociedad y la naturaleza.

El humanismo, como elemento educativo, se apropia de un pensamiento pedagógico tal como lo sustentan los aportes de (Abbagnano & Visalberghi, 2008)

- Ideas y doctrina impregnada del ideal humano define el carácter y un nuevo valor a la educación y reconocen el valor de la persona humana como la parte mas significativa en la formación autentica en cualquier sociedad.
- Reconoce tambien la naturaleza del educando como punto de partida para la educación, tomando en cuenta el entorno donde se desenvuelve.
- Concibe al educando como un ser con alma, con un conjunto de potencialidades las que deben de desarrolarse con la educación.

Estos aportes establecen el rol del docente en formación bajo el desarrollo de la conducta del educando a partir de principios que la institución educativa establece para el proceso de una formación integral. Promiviendo en el estudiante la practica de valores morales y la identidad cultural.

Entre los principales humanistas que aportaron a la educación se mencionan a (Montaigne, 2007) propone “hacer del educando un ser reflexivo, humanamente formado antes que repleto de conocimientos”. Asegurando asi un proceso de formación que permita crear en el futuro docente una cultura reflexiva que no solo se forme en competencias academicas y conocimiento cientifico; tambien debe formarse para ejercer su labor humanista teniendo como centro de atención a sus estudiantes para conocer en cada uno de ellos sus intereses, valores, capacidades y demas atributos personales.

Tambien tenemos el aporte de (Comenio, 2000) asegura que “el objetivo del apredizaje no consiste en obtener un saber profundo y perfecto en todas las disciplinas, sino en apropiarse de los fundamentos y el fin de cada una de ellas”. Esto nos conduce a analizar el caso del estudio de las ciencias exactas la cual se compone de diversas ramas de estudio en las cuales a partir de la experiencia se crean procesos que son esenciales en el conocimiento del

docente para su perfeccionamiento, creando las bases necesarias para poder nutrir con estrategias concretas y presisas el desarrollo de la practica en el aula.

En este sentido la fuente filosofica humanista nos brinda importantes aportes a considerar para logar en los educandos iniciativas con necesidades personales de crecer, y potencialdiades para desarrollarse convirtiendolo en un ser humano socialmente comprometido con su labor docente.

La fuente epistemológica: Condicionada y determinada por la fuente sociológica, pues depende de las finalidades que se hayan atribuido a la enseñanza, responde a la pregunta ¿qué enseñar? Así, la función de las disciplinas de los conocimientos y de las materias que se desprenden de la fuente epistemológica representarán las finalidades de la educación según el sentido y la función social que se le asigne a la enseñanza en toda propuesta curricular.

Sustentado en esta fuente se establece en el análisis del plan de estudios una secuencia y orden de contenidos vinculados de forma vertical y horizontal que permitan integrar el conocimiento científico, conocimiento pedagógico y su vinculación con la práctica escuela y sociedad. Con estos tres componentes se asegura que el desarrollo de contenidos permiten unificar una malla curricular que responda a las necesidades sociales, culturales y científicas del entorno.

Otro aporte es retomado de (Casarini, 1999), donde sostiene que “la fuente epistemológica enfrenta al diseñador a la toma de decisiones sobre los contenidos relacionados con un ‘saber’ que corresponde a la estructura interna de las disciplinas que sustentan el plan curricular en un nivel educativo determinado en una forma específica”. Estableciendo así los tres tipos de saberes que conforman la acción educativa según lo plantea el teórico Edgar Morín:

El ‘saber hacer’ exige definir el conjunto de acciones y quehaceres específicos de un tipo particular de ocupación, lo que implica desarrollar habilidades para resolver problemas, dominio de técnicas y estrategias, que puedan dar solución a cualquier ámbito de la aplicación.

El ‘saber conocer’ es la parte cognitiva centrada en el aprendizaje, la interpretación y creación de conocimiento desarrollando en el ser humano la formación permanente y el conocimiento científico.

El ‘saber ser’ donde se conforma de las actitudes, emociones, competencias sociales, la adaptación que le permitan al estudiante adquirir durante la formación su desarrollo humano.

Fundamentando de esta forma la incorporación de aspectos fundamentales del diseño curricular los cuales son determinados desde el contexto en que se aplican permitiendo así que el estudiante pueda adquirir un conocimiento técnico con bases culturales, filosóficas y científicas.

La fuente antropológica expresa la concepción del tipo de hombre que se desea formar, donde se considera que el ser humano está condicionado por las relaciones sociales existentes y por las exigencias, aspiraciones y características de la civilización.

Las bases de la moral y la normativa de cualquier sociedad, así como su funcionamiento permiten considerar la relación que existe entre sociedad e individuo. La idea de explicar científicamente la conducta humada se considera imposible ya que cualquiera de nuestras acciones y creencias es de alguna manera individual y compleja.

Se establece entonces que la conducta del ser humano está vinculada por muchos factores, entre ellos su entorno social y cultural que permite determinar diferentes actitudes entre las personas ante una situación explícita donde la toma de decisiones se establezca a partir de un consenso con criterios razonables. No es una secuencia de pasos establecidos; depende del criterio personal del individuo y la forma de como concibe su entorno. Tal como lo plantea (Ember & Peregrine, 2004) No se puede descubrir los principios explicativos del comportamiento humano si no estamos convencidos de que estos principios existen, pues de lo contrario no nos molestaríamos en buscarlos. Por lo tanto, si lo que queremos es aumentar nuestra comprensión de los seres humanos, antes debemos creer que es posible hacerlo.

Dentro del ámbito de la educación superior la fuente antropológica es retomada debido a la importancia de comprender al educando como un ser

histórico y procedente de una realidad condicionada por su contexto geográfico, donde la influencia cultural determinará su comportamiento en el proceso formativo, los docentes partirán de esta comprensión para orientarlos no solo en la formación del conocimiento de la ciencia; sino que en las practicas del diario vivir con los demás en esa interacción grupal del aula y fuera del aula (UPED, 2017)

Para obtener estos resultados es necesario hacer enfacis dentro de nuestro analisis curricular en las habilidades y destresas que el estudiante debe desarrollar en los procesos de aprendizaje donde sea capaz de concevir su formación a partir de la practica educativa adaptando las diversas problematicas desde su entorno.

Fuente psicológica está vinculada con la función didáctica que responde a la pregunta ¿cómo enseñar? Se centra en el rol del docente donde este es el responsable de establecer las condiciones y herramientas necesarias para la formación del estudiante a partir de la mejora en la planificación pedagógica; estableciendo un acercamiento en la parte social y cultural de educando vinculando información nueva con el contexto y los conocimientos previos de cada estudiante. Y ¿cómo se aprende? Donde el estudiante desarrolla habilidades que le permitan generar un aprendizaje significativo. Este aprendizaje se lleva a cabo por medio de los cuatro pilares de la educación aprender a conocer, adquirido a partir de los procesos de aprendizaje; aprender a hacer, desarrollando las habilidades físicas poniendo en práctica sus conocimientos; aprender a convivir, donde se ponen de manifiesto las relaciones sociales, el trabajo en equipo, respeto de las ideas de los demás; aprender a ser, que contribuye a la formación personal a partir de un pensamiento autónomo según (Delors, 1994).

La concepción de aprendizaje que se sustenta en el currículum va a determinar las formas de enseñar, o sea las decisiones que los docentes tomen dentro del aula para promover el aprendizaje en los estudiantes. Es decir, las fuentes psicológica y didáctica determinan la concepción que se tiene de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo que la fuente psicológica no está aislada e la fuente pedagógica, de hecho, en muchos casos se habla de esta como una fuente psicopedagógica pues es inimaginable el currículum sin la

presencia de la enseñanza y del aprendizaje. En este caso, el aspecto psicológico se relaciona con los procesos de desarrollo y de aprendizaje del alumno. (Casarini, 1999)

Considerando así el aprendizaje como el proceso mediante el cual se admiten conocimientos, sentimientos, actitudes, valores y habilidades a través de los cuales incorporamos nuevas formas de pensar, sentir y de afrontar situaciones del mundo.

2.1.3. El currículo en educación superior

El currículo de la Educación Superior se organiza con el enfoque por competencias, con un alcance y en el ámbito de aprender haciendo. Promoverá en las personas el aprendizaje, el desarrollo de capacidades, conocimientos, habilidades y destrezas, valores y actitudes, relacionados con desempeños profesionales y en consonancia con perfiles de profesionalidad propios del concepto socioproductivo a partir de la realidad, la práctica y la aplicación sistematizada de la teoría. (MINEDUCYT, 2018)

Se planifican y desarrollan procesos educativos sistemáticos, permanentes y coherentes que permitan articular e integrar áreas de especialización potenciando la propuesta formativa que integra prioritariamente: la formación ética, ciudadana, humanística general, científica, técnica y tecnológica. Las competencias se construyen a partir de una actitud proactiva en procesos de aprendizaje a lo largo de toda la vida, englobando capacidades para actuar, crear, producir y desarrollar proyectos emprendedores, acordes al área de formación, en forma sólida y armónicamente integrado.

Según el Art. 6 capítulo II de la Política de Docencia (UPED, 2012) define la actividad docente como: “Actividad profesional, académica y social comprendida a partir de conocimientos teóricos y prácticos, hábitos, historia personal y convicciones de quien la ejerce; además de los componentes del currículum oculto que el profesor difunde a través de su cosmovisión, identidad y comportamiento”

Retomando lo anterior se puede sustentar que en la práctica docente que se implementa en los centros educativos debe estar fundamentado a partir

del currículo educativo donde se incorporan diferentes ajustes de acuerdo a las condiciones de la escuela y el entorno de donde se desarrolla el estudiante. En este sentido la docencia promueve conocimientos y crea las condiciones para que éstos se produzcan.

Así como también la universidad debe tener como objetivo máximo, lograr en su proceso pedagógico un compromiso institucional en el que estén involucrados sus autoridades, sus docentes y sus estudiantes. Para ello, debe fomentarse un liderazgo que impulse toda acción hacia el objetivo de la calidad; la relación profesor-alumno debe tener como fundamento la estimulación del aprendizaje y la productividad de los involucrados; la actitud del docente en el proceso enseñanza-aprendizaje debe ser más la de un facilitador que estimula conocimientos, habilidades y destrezas, y no la de un “magister” que impone su saber; la relación amistosa profesor-estudiante debe motivar el establecimiento de un espacio común en el que se compartan experiencias: “trabajan juntos, se divierten juntos y tienen vivencias comunes”. En un ambiente de esa naturaleza, las posibilidades de aprendizaje serían muy altas.

En la estructura del curriculo se ejecuta a partir de tres lineas de acción:

Actualización: se realiza en dos procesos, el primero la actualización del plan de estudios cada cinco años. El segundo cada ciclo academicos en la revisión de los programas de estudios por parte de cada docente haciendo los ajustes pertinentes.

Flexibilización: referida a la oferta académica establecida al inicio de cada ciclo academico para proporcionar a los estudiantes la flexivilidad de horarios de acuerdo a sus necesidades.

Diferenciación: correspondiente a los contenidos a desarrollar entre los obligatorios y complementarios establecidos a partir del contexto y las necesidades del desarrollo profesional de los estudiantes retomado a partir de los resultados del diangostico.

2.1.4. Planes de estudio

El plan de estudios está constituido por una serie de programas que a su vez están delimitados por objetivos agrupados y estructurados en unidades de aprendizaje; los cuales permiten a los estudiantes identificar el dominio de un área de conocimiento determinado.

El currículum a través de sus planes y programas de estudio debe ser ajustado a las necesidades académicas de los alumnos, con el fin de que puedan diseñar estrategias de intervención para su futuro entorno laboral y social.

(Glazaman & Ibarrola, 1978) parten de distinguir el plan de estudios del currículum, en donde el plan de estudios es un instrumento por medio del cual se puede operar el currículum.

El modelo de Glazman e Ibarrola se divide en cuatro etapas que incluyen a su vez sub-etapas:

Etapa 1: Diseño de objetivos generales

a. Determinación de los objetivos generales del plan de estudios.

Etapa 2: Operacionalización de los objetivos generales

a. Desglosamiento de los objetivos generales en objetivos específicos: estos objetivos constituyen el nivel último del plan de estudios.

b. Agrupación de los objetivos específicos en conjuntos, los cuales constituyen los objetivos intermedios del aprendizaje. Estos objetivos son los propios cursos.

Etapa 3: Estructuración de los objetivos intermedios.

a. Jerarquización de los objetivos intermedios.

b. Ordenamiento de los objetivos intermedios.

c. Determinación de metas de capacitación gradual.

Etapa 4: Evaluación del plan de estudios.

a. Evaluación del plan vigente.

b. Evaluación del proceso de diseño.

c. Evaluación del nuevo plan.

Las autoras sugieren que los planes de estudio al ser elaborados puedan verificarse de manera sistemática y continua, apoyándose siempre en la fundamentación de este (entiéndase como fundamentación al marco teórico metodológico, en el que se sustenta una perspectiva psicológica, epistemológica, pedagógica y sociológica).

Los elementos que integran un plan de estudio son:

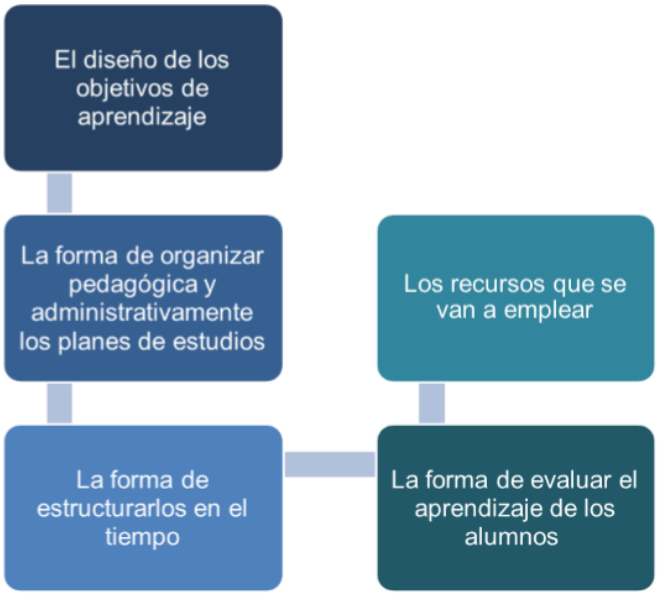


Figure 2.1.1 Elementos del plan de estudios

2.2. Diseño de programas de estudio

Los programas de estudios estan constituidos por la organización y planificación de cada asignatura; estos son la herramienta de trabajo de los docentes los cuales llevan una finalidad e intencionalidad donde la forma de operarlos se derivan de la fundamentación de la curricula asi como tambien de los planes de estudio dentro de los cuales están ubicados.

Según (Pansza, 2005) “Un programa de estudio es una formulación hipotética de los aprendizajes, que se pretenden logar en una unidad didáctica de las que componen el plan de estudios, éste documento marca las líneas

generales que orientan la formulación de los programas de las unidades que lo componen” Siendo el programa de estudios la organización y planificación de cada asignatura donde le permite al docente establecer los componentes necesarios que se ajusten a las expectativo

Para desarrollar un programa de estudios, es necesario analizar las situaciones en que se desarrollará, conocer las características y número de estudiantes, recursos con los que se cuenta, horario, tipo de unidad didáctica. Una vez contemplado esto es necesario ubicar la unidad didactica en el plan de estudios para establecer las relaciones verticales y horizontales.

Es por lo que a partir del contexto social y económico de la institución educativa y el estudiante se establecen las principales adecuaciones en determinado período dando respuesta a las necesidades de los diferentes sectores que impulsan el desarrollo sostenible y la productividad de la sociedad.

También en el Art. 4 de la Política de Docencia (UPED, 2014) se enuncia que los programas de las asignaturas se diseñarán y utilizarán atendiendo los siguientes criterios:

- Los programas de las asignaturas deben utilizarse como guía en los procesos de la enseñanza-aprendizaje.
- Los profesores deben demostrar conocimientos sobre la etapa del desarrollo evolutivo de los estudiantes, para satisfacer sus expectativas en el proceso enseñanza aprendizaje.
- El profesorado debe mostrar suficiente dominio de la asignatura que enseña, decidiendo y proponiendo metodologías pertinentes con los Modelos Pedagógico y Didáctico y efectivas para alcanzar los máximos objetivos en el aprendizaje.
- El profesor debe conocer la capacidad de aprendizaje del estudiante para que su mensaje sea comprendido y esto se compruebe en el momento de evaluar.

- Potenciar a través de los contenidos, las habilidades de enseñar a enseñar, enseñar a aprender y aprender a aprender como procesos continuos durante toda la vida.

Estos criterios permiten entrar en un proceso de adecuación y ajustes pertinentes a los programas de estudios año con año y evitar la monotonía del trabajo desarrollado dentro y fuera del aula clase.

Para ello en (UPED, 2017) se establece una presentación unificada de los programas. En general pueden organizarse de la siguiente manera:

- Generalidades
- Descripción de la asignatura
- Objetivos de la asignatura
- Unidades didacticas y contenidos de la asignatura
- Estrategias metodológicas
- Evaluación
- Referencias biliográficas

Además se desarrollará cada una de las unidades que componen el total del curso, de la manera siguiente:

- Nombre de la unidad
- Objetivos específicos
- Contenidos

Estos programas son analizados y revisados con la intención de realizar ajustes basados en sus necesidades y expectativas de los estudiantes.

2.3. Que es un programa de estudio

En este apartado se ha realizado una revisión de algunos autores que abordan la construcción de un programa de estudios desde la definición conceptual haciendo énfasis en: los elementos que lo componen y su utilidad.

Considerando aspectos que requieren una formación didáctica por parte del docente que estructura dichos programas.

En (MINEDUC, 2011) señana que los Programas de Estudios ayudan a organizar y orientar el trabajo pedagógico del año escolar, proponiendo al docente un ordenamiento de los Objetivos de Aprendizaje (OA) determinados en las Bases Curriculares. Constituyen una orientación acerca de cómo secuenciar los OA, cómo combinarlos entre ellos, y cuánto tiempo destinar a cada uno durante el año.

Para (Glazaman & Ibarrola, 1978) los programas son una forma de manifestación de las necesidades de un modelo económico organizados a través del plan de estudios, estableciendo una dinámica de relaciones sociales dentro del sistema educativo que son determinadas previamente por el mismo modelo económico.

Tanto en la enseñanza básica como media, se individualizan por asignatura, incluyendo orientaciones que se relacionan con la metodología, la evaluación y los recursos educativos involucrados, pudiendo incluir actividades que ejemplifiquen el proceso didáctico. Se trata de una propuesta que debe ser adaptada luego por los docentes, de acuerdo con la realidad de sus alumnos y de su establecimiento.

2.3.1. Que elementos debe tener un programa de estudio

Para (Díaz-Barriga, 2014) existen una serie de elementos en la formulación de un programa, entre estos:

- La ubicación en el contexto curricular
- Una descripción
- La organización en unidades, módulos
- Orientaciones para la evaluación
- La bibliografía.

Considerando en la estructura de los programas asignaturas donde los conocimientos se vinculan con el de otras asignaturas, pero que no poseen

requisito para cursarlas. Por otro lado, existen asignaturas en las cuales debido a la extensión de sus contenidos deben ser dosificados en dos o más cursos.

Por otro lado, Morin (2000) citado por (Tobón, 2005) habla de “complejidad cuando un todo tiene elementos diferentes que son inseparables cuyo tejido resulta ser interdependiente” de donde se considera el programa de estudios como una integración de elementos que establecen una interdependencia estrechamente vinculados y con intenciones bien definidos.

Estos elementos son:

- Propósito de la asignatura (PA).
- Unidad de aprendizaje (UA).
- Horas estimadas para cada unidad.
- Contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Aprendizaje esperado.
- Evidencias de aprendizaje.
- Metodología para la construcción del conocimiento: actividades de aprendizaje con el docente y actividades de aprendizaje autónomo.
- Evidencias de desempeño: acreditación, evaluación y calificación.

Ahora en nuestro contexto universitario institucional según lo establecido en (UPED, 2017) la estructura del programa de estudios está determinada por los siguientes elementos que lo componen:

- Generalidades: en este apartado se presenta la debida fundamentación de la asignatura de tal manera que se tenga bien definido lo que se desea lograr con el estudiante
- Objetivo general de la asignatura: lo que se espera obtener al finalizar el programa después del semestre. También debe incluir objetivos específicos que son los que se espera lograr a corto plazo y expresan las capacidades a desarrollar en los estudiantes al finalizar cada unidad didáctica

El Objetivo de la Asignatura se refiere a las intencionalidades de la asignatura; alude al nombre de la asignatura y a los contenidos del mismo; según (Tobón, 2005) “son las metas que se propone el docente en la actividad didáctica, teniendo en cuenta las finalidades del aprendizaje”; esta propuesta no debe estar basada en la intención personal del docente pues resulta inconcebible la idea de elaborar los Programas de Estudio, con especial énfasis en este elemento, sin embargo (Barriga 1980) expone que “a partir de lo que el profesor considera que el alumno debe aprender y no a partir de las intenciones descritas en el Plan de Estudios” estableciendo una flexibilidad que permita en el docente adecuar el desarrollo de los contenidos a partir del contexto del estudiante.

De acuerdo con (Pérez, 2015) , la estructura de formulación sintáctica de un Objetivo de la Asignatura responde a tres preguntas: ¿el qué? contenido; ¿el cómo? el medio a través del cual se logrará el contenido y el ¿para qué? la finalidad del contenido. Estableciendo así una estructura que se adapte al contexto del estudiante para el proceso de la formación de sus competencias.

- Selección y organización de los contenidos: estos ya están estructurados en unidades didácticas y aprobados dentro del Plan de Estudios. Son el conjunto de teorías, conceptos y principios de una asignatura, organizados de forma coherente, lógica psicológica y pedagógica. Es necesario incorporar ajustes a partir de una revisión que a juicio del docente deben ser desarrollados a partir del contexto y de la carrera.

Para (Sáens, 2010) “la división en unidades busca organizar y secuenciar los Aprendizajes Esperados para contribuir a la competencia del Perfil de Egreso asociada a ésta. Los elementos curriculares asociados a cada unidad son: aprendizajes esperados, criterios de evaluación, contenidos y actividades”. Con esta postura se fundamentar la importante vinculación que se establece entre los contenidos de un programa de estudios con la metodología a implementar, actividades a desarrollar con el estudiante y los procesos de evaluación para evidenciar el logro de sus competencias.

Además de la organización para una secuencia de los contenidos es necesario establecer una distribución uniforme de las unidades de aprendizaje

que permita adecuarse de acuerdo a los tiempos estipulados, así como lo expone (Pérez A. F., 2017) propone que los contenidos se distribuyan entre un mínimo de tres unidades de aprendizaje y cinco como máximo, esto, para evitar unidades saturadas con contenidos y programas de estudios saturados con unidades de aprendizaje.

Por otra parte, (Tobón, 2005) define este elemento como el "conjunto de indicaciones sistemáticas que se les brinda a los estudiantes por escrito con el fin de orientarlos en la realización de las actividades específicas de aprendizaje, teniendo como referencia un determinado elemento de competencia por formar". Este autor proporciona una descripción de los elementos didácticos que considera deben formar parte de la unidad de aprendizaje y coinciden en gran medida con los mencionados por Sáez: número de la unidad, nombre, horas estimadas, contenidos, aprendizaje esperado, evidencias de aprendizaje, actividades de aprendizaje, y evidencias de desempeño (su evaluación).

- Estrategias metodológicas: desarrollo de actividades adecuadas para la adquisición del aprendizaje, aplicando modelos pedagógicos y didácticos, así como recursos tecnológicos.

(Tobón, 2005) propone una metodología para la elaboración del elemento Unidades de aprendizaje. En su propuesta engloba elementos didácticos que según su criterio forman parte del diseño para una unidad de aprendizaje y presenta una breve descripción de ellos sin abordar cómo desarrollarlos ni sintáctica ni semánticamente.

Con un rigor conceptual, (Fortea, 2009) define la metodología didáctica como "las estrategias de enseñanza con base científica que el/la docente propone en su aula para que los/las estudiantes adquieran determinados aprendizajes" estableciendo la metodología como una pauta de intervención en el aula decidida por el profesor donde incluye aspectos de la mediación del profesor, la organización del aula y el uso de recursos didácticos.

La investigación sobre metodologías didácticas no ha sido capaz de identificar el "método ideal". No obstante, (Fortea, 2009) ha llegado a tres conclusiones generales:

- Todas las metodologías son equivalentes cuando se trata de hacer alcanzar objetivos simples como la adquisición y la comprensión de conocimientos.

- Las metodologías más centradas en el estudiante son especialmente adecuadas para alcanzar objetivos relacionados con la memorización a largo plazo, el desarrollo del pensamiento, el desarrollo de la motivación y la transferencia o generalización de aprendizajes.

- La eficacia superior de ciertas metodologías didácticas es aparentemente menos atribuible a ellas por sí mismas que a la cantidad y calidad de trabajo intelectual personal del estudiante que permiten generar.

Por tanto, la mejor metodología es, en realidad, una combinación de metodologías.

- Evaluación: tipos de evaluación presentes son las evaluaciones diagnostica, formativa, sumativa y otras como la coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación.

La evaluación educativa, según (Stuffebeam, 1993) "es el proceso de delinear, obtener y proveer información para juzgar alternativas de decisión". . En iguales parámetros cabe situar la definición de (Ketele, 1984), para quien "evaluar significa examinar el grado de adecuación entre un conjunto de informaciones y un conjunto.

De modo que, ambos aspectos, el de "juicio" y el de “toma de decisiones" intervienen en la evaluación educativa, aunque adquieren mayor o menor preponderancia según los casos. Por lo tanto, se considera a la evaluación como una actividad mediante la cual, en función de determinados criterios, se obtienen informaciones pertinentes acerca de un fenómeno, situación, objeto o persona, se emite un juicio sobre el objeto de que se trate y se adoptan una serie de decisiones referentes al mismo. De tal manera que en este contexto, la evaluación educativa, si se dirige al sistema en su conjunto, o a algunos de sus componentes, responde siempre a una finalidad, que la mayoría de las veces, significa tomar una serie de decisiones respecto del objeto evaluado.

En su artículo (Rosales, 2014) define los tipos de evaluación como:

Evaluación Diagnóstica: Identifica la realidad de los alumnos que participarán en el hecho educativo, comparándola con la realidad pretendida en los objetivos y los requisitos o condiciones que su logro demanda. La evaluación diagnostica permite Tomar decisiones pertinentes para hacer el hecho educativo más eficaz, evitando procedimientos inadecuados.

Evaluación Formativa: Da seguimiento, revisa el progreso del aprendizaje y realiza cambios o ajustes durante la instrucción. Se nutre del "assessment". Alimenta de inmediato el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta evaluación Determinar la naturaleza y modalidades de los subsiguientes pasos. Busca respuesta a: ¿Cómo va el progreso de los estudiantes? ¿Qué técnicas de enseñanza son efectivas? ¿Se desarrolla la secuencia del aprendizaje según pautada?

Evaluación Sumativa: Designa la forma en la cual se juzga el logro de los fines propuestos en la instrucción y sirve de base para certificar dominio, asignar calificaciones o determinar promociones.

Fundamentando que la evaluación permite descubrir que los objetivos planteados se han cumplido o no, lo que servirá para retomar aquellos que no fueron asimilados por los alumnos, reforzar los éxitos obtenidos y no incurrir en los mismos errores en el futuro, para lo cual será conveniente introducir el cambio de estrategias pedagógicas para enmendar lo insuficiente.

- Bibliografía: el docente debe recomendar bibliografía de las bibliotecas: convencional y virtuales como AUPRIDES y la EBSCO HOT, así como la producción de investigaciones institucionales de aula de la universidad.

Las referencias básicas contemplarán un máximo de diez y un mínimo de cinco títulos; la bibliografía será actualizada, de cinco años a la fecha. Sólo en el caso que se requiera algún título clásico se justificará su uso. En formato APA, enumerar la bibliografía mínima indispensable para abordar los contenidos de enseñanza aprendizaje. Considerando la naturaleza de la asignatura incluir bibliografía en inglés. En las referencias complementarias se considerarán un máximo de cinco y un mínimo de tres títulos. En formato APA, que contribuya a profundizar o ampliar la compresión de los contenidos y el tema pero que no es obligatoria.

Para (Roldán, 2003), este elemento se refiere a la enunciación de las fuentes o lecturas básicas que deberán realizarse para cada unidad. Deben presentarse según el orden de consulta, con los datos de referencia completos y señalando las páginas o dirección electrónica por consultar.

• Responsable de la elaboración

• Fecha de elaboración y/o actualización

El aspecto que revisar y evaluar en estos elementos no es de orden semántico sino sintáctico; es decir, sólo hay que asegurarse de que los datos están escritos completa y correctamente, respetando las reglas de escritura, años de publicación de la obra y que corresponden con la realidad.

De esta manera el programa estructurado bajo estos componentes permite establecer una congruencia entre los contenidos y tiempo de planificación para ser desarrollados. Así también cada asignatura deberá estar estructurada con lo que se espera lograr con los estudiantes en la utilidad, comprensión y dominio de los contenidos.

2.3.2. Para que me sirve un programa de estudio

Los programas de estudios conforman una organización y planificación de las asignaturas siendo una herramienta fundamental para el trabajo del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje. Tal como lo plantea (Gaceta Juchimán 2016) “constituyen la planeación del acto educativo y tienen como finalidad sistematizar el proceso de aprendizaje, a través de la organización lógica del contenido”. Permitiendo al docente diseñar con antelación su propio plan de acción del proceso didáctico y las actividades a desarrollar en la asignatura.

Según (Díaz-Barriga, 2009, p. 42) “son pensados en función de lo mínimo que se debe cumplir en un curso” estableciendo de esta forma que el programa está diseñado para el desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades que el estudiante requiere para el desarrollo de competencias en su práctica docente.

Además, es pertinente que los docentes realicen la constante adecuación de los programas de estudios a situaciones particulares en los estudiantes con la finalidad de integrar los aprendizajes. Así plantea (Díaz-Barriga, 2009, p. 47). “no es igual para un docente principiante en su actividad académica que para uno que ya se encuentra consolidado en ella” pues el docente a partir de su experiencia puede presagiar que puede o no priorizar en la incorporación de los contenidos.

En resumen, los programas de estudios establecen un proceso de orientación del trabajo pedagógico que el docente lleva a cabo para secuenciar los objetivos de aprendizaje integrados con la metodología, evaluación y los recursos para la ejecución del proceso didáctico. Considerando también la importancia que este tiene en el estudiante pues le permite conocer los contenidos a desarrollar, evaluaciones que serán aplicadas, recursos y metodologías a ser implementada por parte del docente.

2.4. Malla curricular y perfil de egreso del estudiante

En el Proyecto curricular de (UCA, 2013) enmarca que la malla curricular, también conocida como flujograma o mapa curricular, es la representación gráfica de la organización del plan de estudios, en los diferentes períodos académicos. Expresa básicamente las relaciones e interacciones entre las asignaturas y el orden lógico en que se desarrollarán. También se pueden visualizar los ejes curriculares establecidos, las asignaturas y los módulos, según el tipo de formación a la que corresponden, y sus requisitos de precedencia. Se recomienda evidenciarlos con colores y símbolos icónicos, y colocar al pie de la malla curricular la clave o la simbología utilizada, a fin de facilitar la lectura del gráfico. Cabe destacar que la malla curricular varía según el nivel académico y las modalidades de estudio en que se implementa el programa académico, por ello, se requiere elaborarlas en correspondencia con el nivel y con la modalidad.

Criterios de valoración de la malla curricular

a) Se evidencian en el gráfico las interrelaciones entre las asignaturas, y expresan la continuidad y la secuencia, según los requisitos de cada uno. Al pie de la figura (malla curricular) se declaran los símbolos utilizados.

b) Se muestra el balance o el énfasis que tienen los ejes curriculares y las asignaturas, según el tipo de formación, recurriendo al uso de colores o de tonalidades diferentes para cada una, o de flechas para valorar la secuencia.

c) Se corresponde con la estructura y con la organización del plan de estudios.

Estableciendo de esta forma que la malla curricular es principalmente la representación gráfica del Plan de Estudios es el mapa curricular, en donde se visualiza en forma integral la organización y distribución de las asignaturas, áreas o módulos. Permite establecer la relación vertical, es decir analizar qué relaciones existen entre las asignaturas, etc., de cada ciclo académico.

Los enlaces que se establecen trasversalmente son fundamentales ya que permiten vincular los fundamentos de la práctica, de la enseñanza a los campos del ser, el saber, el hacer y el convivir; por medio de procesos valores y actitudes que orientan el proceso.

Se propicia una integración de contenidos para ayudar a que los estudiantes establezcan núcleos de interacción. Así como también la relación horizontal, que se refiere a la vinculación que existe entre materias o áreas de todos cada ciclo, reflejado criterios de continuidad, secuencia e integración de los contenidos.

En su artículo (Hernández & Ospina, 2005) establecen que una de las fases para perfeccionar los currículos de los programas académicos como proyecto estratégico es la estructuración de la malla curricular del plan de estudios mediante la organización interna del sistema educativo. Siendo desarrollada en dos dimensiones:

- La dimensión articulada que está constituida por un sistema de disciplinas curriculares y de asignaturas son derivadas del modelo del programa con base en los objetivos de formación y que constituyen un todo dinámico, por medio del cual se configura en el estudiante

una cualidad superior a la simple suma de los objetivos en cada uno de los niveles del proceso formativo. El modelo determina la trama horizontal de la malla curricular y permite mantener una relación adecuada entre la lógica de las ciencias, los saberes propios de la disciplina y la lógica de la profesión.

- La dimensión integradora está determinada por la estructura vertical de la malla curricular; en ella se responde a la función del currículo de integrar las asignaturas de un mismo semestre o año académico, con base en objetivos de formación

Es así como la organización del grupo de asignaturas de cada uno de los periodos académicos en la malla curricular obedece cronológicamente a una estructura lógica y metodológica del proceso de formación.

Por otra parte (Hernández & Infante, 2017) exponen que el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel superior tiene variadas formas organizativas (la clase, la práctica de estudio, la práctica laboral, el trabajo investigativo, la auto-preparación de los estudiantes y la consulta) que resultan esenciales para el desarrollo de la malla curricular de la carrera, de las competencias necesarias para la futura profesión y el logro del perfil de egreso, que guardan estrecha relación con la clase.

En (SEP, 2018) se realiza una estructuración de las mallas curriculares y son integradas por trayectos formativos. Siendo estos un conjunto de bloques integrados por distintos componentes disciplinarios; que incorporan elementos articulados dentro del plan de estudios y permite entender su ubicación en la malla curricular y explicar el sentido de los saberes que cada asignatura propone. Los trayectos son:

Bases teórico-metodológicas

Centrado en los procesos de aprendizaje y la enseñanza que permiten potenciar competencias y habilidades cognitivas, socioemocionales y afectivas, que contribuyen a afrontar con pertinencia los retos globales de la sociedad del conocimiento.

Además, ofrece referentes básicos con relación a los métodos y estrategias que sustentan los procesos de planeación y evaluación de los aprendizajes, la gestión escolar y la educación inclusiva los cuales contribuyen al desarrollo de capacidades para la mejora e innovación de la práctica docente

Formación para la enseñanza y el aprendizaje

Es la formación en el saber disciplinario, se estudiarán los enfoques y procedimientos didácticos de la disciplina que sustentan las asignaturas de cada nivel de la educación obligatoria, lo cual implica un nivel importante de integración teórico- práctica en cada curso.

Para la licenciatura en la enseñanza y los profesorados de matemática, la estructura del trayecto se organiza por cursos articulados que posibilitan el desarrollo de competencias profesionales y disciplinarias. De esta manera, el trayecto se conforma por dos líneas de formación: la matemática y su didáctica, así como la matemática y su relación con otras áreas del conocimiento. Estas dos líneas definen una inmersión plena a los ámbitos de especialidad que permiten atender los contenidos de educación básica, media y superior como parte de la educación obligatoria.

Práctica docente y profesional

Tiene como finalidad desarrollar y fortalecer el desempeño profesional de los futuros docentes a través de acercamientos graduales y secuenciales en la práctica docente en los distintos niveles educativos de educación básica, media y superior.

De esta forma se mantiene una relación directa con los otros cursos de la malla curricular, en particular con los referentes teórico-disciplinarios y didácticos que se desprenden de cada uno de ellos.

Estos cursos permiten establecer una relación estrecha ente la teoría y la práctica; para ello se potencia el uso de herramientas metodológicas y técnicas para sistematizar la experiencia y enriquecer la formación, propiciando la mejora e innovación de la intervención docente.

Retomando estos trayectos formativos en nuestra institución son desarrollados en tres áreas las cuales son:

Conocimiento científico	Especialidad
Conocimiento pedagógico	Área general
Vinculación con escuela y sociedad.	Práctica docente y profesional

La malla curricular establecida en el nuevo Plan de Estudios de la carrera del Profesorado en Matemática según el ACUERDO N° 15-1046 del Ministerio de Educación, y que fue brindada a todas las Instituciones de Educación Superior (IES) en el año 2012 y que la Universidad Pedagógica retoma el nuevo plan de profesorado y lo oferta a partir del año 2013. Posteriormente en el año 2017 este plan de estudios fue tomado como base para ofertar la carrera de Licenciatura en Matemática incorporando dos años más y siendo aprobada en el año 2017 por el MINEDUCYT.

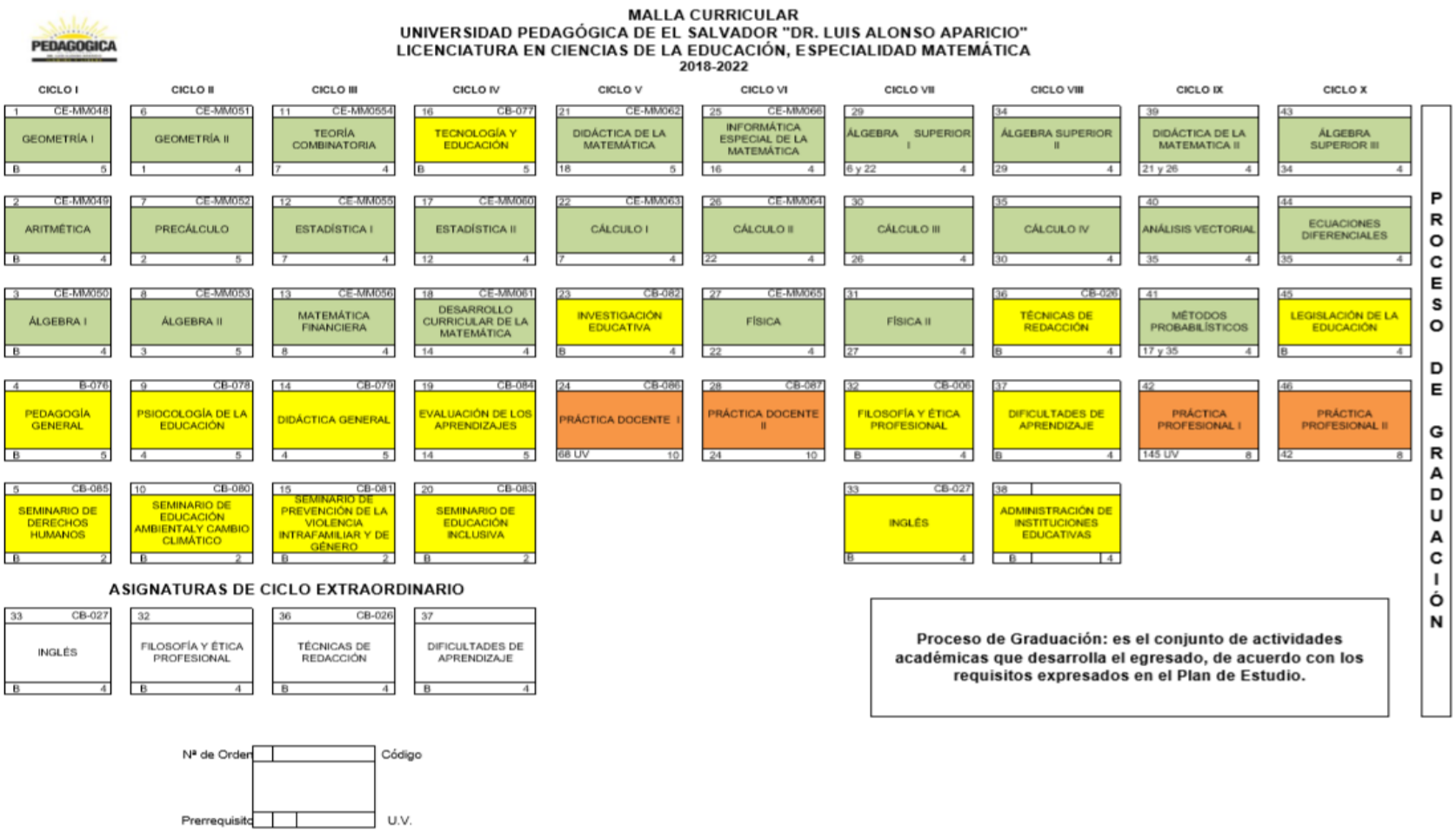


Figure 2.4.1 Malla curricular de licenciatura en MM

Perfil de egreso del estudiante de licenciatura en matemática

La Licenciatura en Ciencias de la Educación tiene como objetivo que el egresado se especialice en una de las áreas fundamentales del conocimiento científico, esta es la Matemática. Así también proporciona conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes para la enseñanza con la aplicación de procesos metodológicos y didácticos que faciliten el proceso de aprendizaje de sus estudiantes.

El egresado estará en capacidad de diseñar los momentos de intervención en el planeamiento didáctico, elaborar propuestas de mejoras dentro del Proyecto

Educativo Institucional y Curricular del Centro. Además, se perfila a un profesional con el dominio de su especialidad para el desarrollo del currículo de la Educación Básica y Media; el cual será ejecutado mediante la aplicación de una didáctica innovadora y con la aplicación de métodos y técnicas que viabilicen y faciliten el proceso de enseñanza. Es de considerar como parte de seguimiento a este proceso, la planificación de la evaluación de los aprendizajes, lo cual incluye: la selección de técnicas pertinentes y el diseño de instrumentos que conlleve la verificación de los indicadores de logro de los estudiantes. Así también se visiona formar un profesional comprometido con el cambio social de su país por medio de la educación, que sea colaborativo y mediador entre el centro escolar y la comunidad; esto se podrá realizar mediante procesos de gestión y planeación de diversos proyectos escolares.

El profesional en Ciencias de la Educación, especialidad en Matemática, comprenderá y promoverá los objetivos formativo, instrumental y práctico de esta ciencia.

Además, serán rasgos que definirán su perfil, sus habilidades intelectuales específicas como la promoción y uso del pensamiento lógico matemático, la utilización de un razonamiento sistemático que le permita argumentar adecuadamente en distintos ámbitos, la visión de la matemática como actividad social e histórica, y la integración de sus distintas áreas.

Asimismo, tendrá como competencias de su formación, el dominio de objetivos y contenidos de la educación nacional y de la Matemática en el

sistema educativo salvadoreño, así como competencias didácticas y de identidad profesional y ética.

De esta manera, el profesional tendrá una formación integral, capaz de abordar y solucionar problemas propios de la Educación Matemática, con criterios científicos y humanistas, y se desempeñará con excelencia en procesos académicos, de investigación, administrativos y de otros ámbitos de la sociedad.

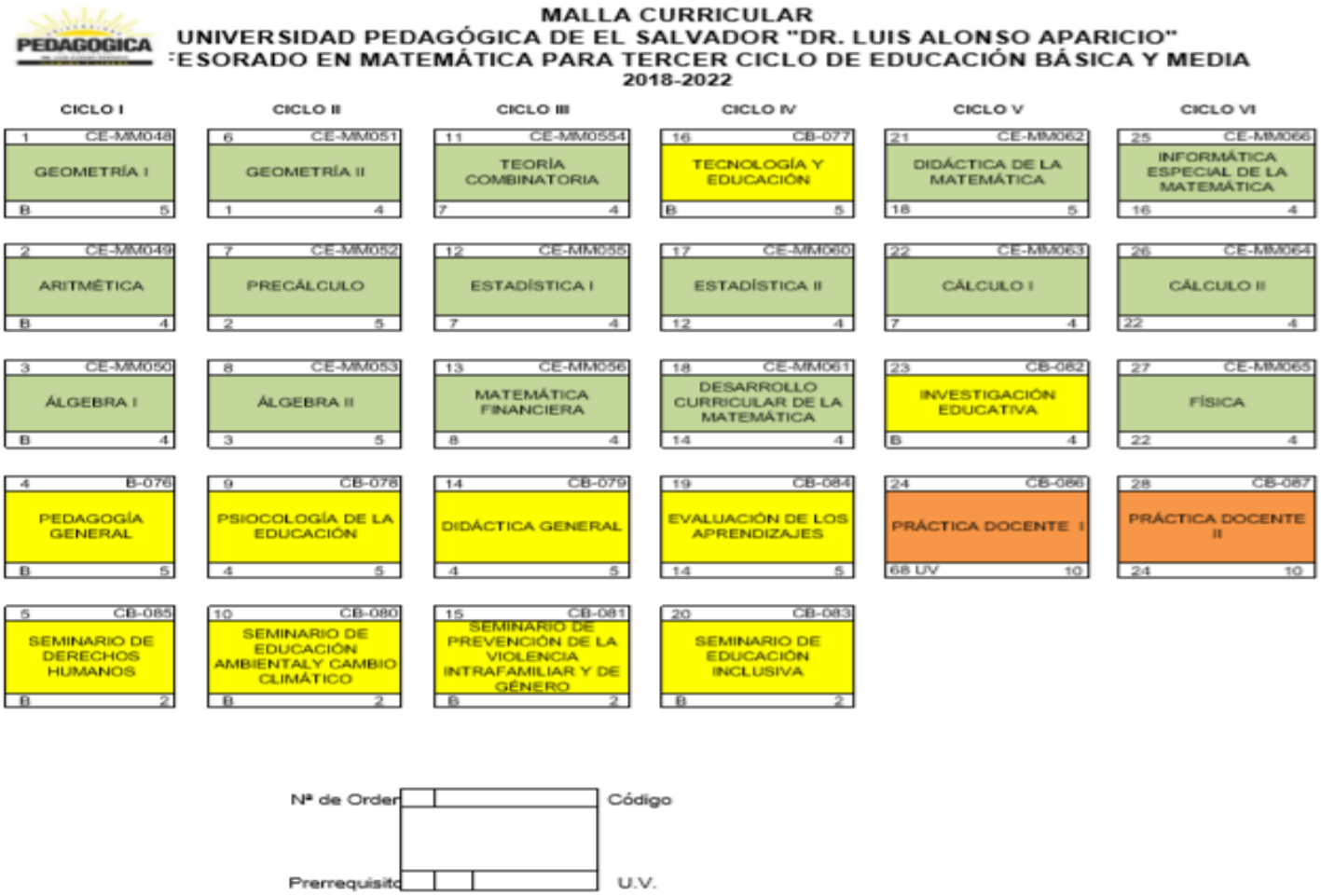


Figure 2.4.2 Malla curricular de profesorado en MM

Perfil de egreso del estudiante de profesorado en matemática

Se espera que el egresado(a) busque constantemente para sí mismo y para sus estudiantes una formación humana integral que permita el desarrollo pleno de sus capacidades, concibiendo como objetivo de su labor docente la formación de una persona solidaria, pensante, reflexiva, crítica y transformadora de su propia realidad. Las competencias que definen su perfil son las siguientes:

Habilidades intelectuales específicas

• Promover el uso de los conocimientos y métodos que fomentan el desarrollo del pensamiento lógico matemático, para analizar situaciones y resolver problemas del ámbito abstracto, aplicada a la vida cotidiana y de la realidad en general.

• Razonar sistemáticamente, mediante la aplicación de esquemas de pensamiento lógico y métodos de demostración propios de la matemática, para argumentar apropiadamente en el ámbito académico y en la vida diaria.

• Promover la visión de la matemática como una actividad construida socialmente y en constante evolución, mediante la revisión de su desarrollo histórico, para mostrar el carácter dinámico y perfectible de las ciencias en la búsqueda del conocimiento de la realidad.

• Integrar las distintas áreas de la matemática, identificando los nexos y las relaciones entre ellas, para valorar la matemática como una estructura coherentemente interconectada mediante principios y relaciones que la unifican

• Dominio de los objetivos y los contenidos de la educación del Tercer Ciclo y Educación Media

• Dominio científico y didáctico de los contenidos, para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos.

• Vincular los contenidos de las asignaturas a su cargo con la experiencia práctica cotidiana de las y los alumnos, con otras asignaturas y con aplicaciones diversas de las ciencias para lograr un proceso de aprendizaje significativo.

• Hacer adecuaciones curriculares y actividades docentes para adaptarlas al nivel de desarrollo cognitivo y psicológico de las y los alumnos y a la realidad educativa que le toque enfrentar.

Competencias didácticas

• Utilizar la didáctica de la matemática, estructurando adecuadamente las secuencias del proceso de enseñanza-aprendizaje para desarrollarlo de forma efectiva y creativa.

• Diseñar situaciones didácticas que permitan ejercitar el análisis, la resolución de problemas, el uso del razonamiento deductivo e inductivo, la particularización y la abstracción, para contribuir al desarrollo del pensamiento lógico, creativo, reflexivo y crítico de sus estudiantes.

• Comunicar sus ideas con orden y claridad en el aula, utilizando correctamente el lenguaje común y el lenguaje matemático, ofreciendo ejemplos apropiados y pertinentes a la vida, y a la experiencia previa de sus estudiantes para facilitar el proceso de aprendizaje.

• Trasladar adecuadamente el saber matemático formal al saber aplicado a la acción pedagógica mediante una comunicación clara y coherente, para ordenar y consolidar el pensamiento matemático de sus estudiantes.

• Cultivar una buena relación con sus estudiantes, padres y madres de familia, y otros miembros de la comunidad educativa, respetándoles, atendiéndoles, dialogando con ellos, considerando sus puntos de vista, sus intereses, sus limitantes, su afectividad y sus necesidades especiales para adaptar estrategias que les estimulen y posibiliten su éxito.

• Dar seguimiento a los procesos de aprendizaje de sus estudiantes, aplicando diversas técnicas de evaluación, comunicándoles de manera constructiva sus observaciones, para adoptar estrategias que permitan trabajar en conjunto y alcanzar las metas del proceso educativo.

• Reflexionar y evaluar su propia práctica docente, para enfrentar el cambio y las novedades de las realidades educativas y para superar continuamente su propia práctica profesional

• Diseñar escenarios didácticos que permitan la construcción del propio conocimiento, fomentando la lectura reflexiva, la investigación y el hábito de autoevaluación entre sus estudiantes, con el propósito de promover y facilitar el aprendizaje autónomo.

• Fomentar el rol activo de sus estudiantes en el proceso educativo, propiciando su participación en clase, la actividad de investigación científica y el trabajo colaborativo para experimentar y valorar la construcción personal y social del conocimiento.

• Valorar y promover el interés por la matemática en su comunidad educativa y fuera de ella, mostrando su utilidad, su historia, su aspecto recreativo y su armonía con los otros saberes y con la naturaleza, para motivar su estudio y hacerlo agradable.

• Aprovechar y explorar continuamente el potencial didáctico de las nuevas tecnologías, mediante su uso eficiente, consciente y crítico, para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Identidad profesional y ética

La escuela juega un rol de agente socializador y reproductor de valores presentes en las sociedades, consecuentemente, el docente será competente para:

• Desarrollar su actividad docente concibiéndola como un servicio a la comunidad, ejerciéndola profesionalmente de la mejor manera posible, para beneficio de todos.

• Ejercer efectivamente su rol de líder y guía de la juventud, principalmente a través de la vivencia de valores y virtudes reflejadas en su comportamiento y en sus actitudes, para transmitirlos a sus estudiantes mediante el ejemplo, de forma coherente y sistemática.

• Incorporar los temas transversales y contenidos actitudinales en la planificación del trabajo desarrollado en el aula, para contribuir de forma sistemática a la formación y desarrollo de valores en sus estudiantes. • Propiciar la reflexión sobre los diversos modelos de comportamiento que sus estudiantes reciben, generando espacios y momentos especiales para ayudar a

desarrollar en ellos un pensamiento crítico que les permita una elección responsable.

• Trabajar en armonía con la orientación filosófica del sistema educativo nacional, conduciendo su labor docente con profesionalismo, considerando y respetando los principios generales que conducen la actividad educativa nacional.

• Valorar el trabajo en equipo en el aula, en la institución educativa y en la sociedad en general, favoreciendo el trabajo colaborativo, el respeto mutuo entre sus compañeros y el esfuerzo común para lograr con mayor eficacia sus objetivos.

• Concebir y abordar el hecho educativo socialmente como resultado de la interacción de diversos actores: estudiantes, maestros, directores, padres de familia, la sociedad misma, y realizar acciones que aproximen a estos actores entre sí para optimizar los resultados del proceso educativo.

• Reconocer los principales problemas que afectan a su comunidad y a su país, mediante el análisis constante de la realidad, comprometiéndose para colaborar en la solución de los problemas y en la construcción de una mejor sociedad.

2.5. Formación inicial docente de acuerdo con los programas de estudio

En este apartado serán planteados los aspectos más significativos en la formación de docentes de Matemática, con la finalidad de orientar a un proceso pertinente los currículos de las de las universidades que contribuyen a la formación de educadores matemáticos; basados en una revisión bibliográfica de los aspectos teóricos que aportan a este tema, así como las diversas posturas de algunos autores.

En la formación inicial de los docentes de Matemática requiere la integración de conocimiento matemático, pedagógico y didáctico, para ser llevada a cabo mediante un proceso permanente. Así según (Rico, 2004) afirma que “la formación inicial y permanente permite a los futuros docentes construir,

revisar y modificar sus sistemas conceptuales, aptitudes y habilidades como parte de su proceso de aprendizaje". Entendido como el requerimiento para el docente en mantener una formación continua que asegure la calidad en los procesos de enseñanza.

Considerando así la formación inicial docente como la primera etapa de la formación permanente del profesorado. En este período se espera que los futuros profesores y profesoras logren el desarrollo de las competencias pedagógicas, disciplinares, didácticas y sociales que aseguren prácticas docentes efectivas que favorezcan aprendizajes significativos en el estudiantado. Así como se establece en (MINED, Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente, 2009) además para ello establece las siguientes líneas de acción a tomar en cuenta para el proceso de formación.

- Diseño, divulgación y desarrollo de un modelo educativo que eleve la calidad de la formación inicial docente.
- Formación de los formadores y formadoras del estudiantado de las carreras docentes.
- Acreditación de la calidad académica de las carreras docentes en las instituciones formadoras.
- Cualificación de las prácticas docentes para favorecer aprendizajes significativos en las y los docentes en formación.
- Aseguramiento del equilibrio entre la oferta y la demanda de recursos humanos docentes en el sistema educativo.

Por su parte para (Shulman, 1987) plantea que "los contenidos pedagógicos eran totalmente ignorados de su formación universitaria; en los ochentas, fueron los contenidos propios de la disciplina los que estuvieron ausentes en los programas". Considerando de forma necesaria la incorporación de ambos aspectos en la formación docente tanto pedagógicos como contenidos propios de la disciplina en la rama de la matemática.

En (UNESCO, 2017) se establecen tres tendencias orientadas a mejorar la Formación Inicial Docente:

- Definir los marcos institucionales en los cuales se desarrolla la formación de los futuros profesores.
- Establecer medidas orientadas a asegurar la calidad de los procesos formativos de los docentes a nivel nacional, mediante creación de instituciones rectoras, sistemas de evaluación y acreditación de los procesos de formación de calidad
- Definir los procesos formativos, lineamientos curriculares que orienten la formación inicial para asegurar la disponibilidad de docentes que cuenten con el perfil necesario para cumplir las metas educativas

Actualmente en el contexto educativo salvadoreño se ha incorporado importantes medidas orientadas a fortalecer y mejorar la formación inicial docente y la calidad del sistema educativo entre los cuales están:

- Plan Nacional de Formación Docente (2015)
- Proyecto de Mejoramiento de los Aprendizajes en Matemática en Educación Básica y Educación Media (ESMATE) (2017)
- Creación del Instituto Nacional de Formación Docente (2018),
- Plan de Formación de Formadores (2019)

Estos proyectos van en la búsqueda de la construcción de un sistema educativo de calidad que permita fortalecer las competencias didácticas y científica de los formadores.

Capítulo 3. Metodología

El proceso de esta investigación se sustenta a partir de una revisión bibliográfica y documental que permita establecer un análisis de resultados tomando en cuenta aspectos generales y específicos basado en el artículo de (A. J. García, 2015) el cual propone una metodología para la confección critica en un plan de estudios basado en una investigación donde se utilizó la técnica de análisis de contenido que permita al docente la contextualización para la planeación curricular, propuestas metodológicas, currículo y perfil del egresado.

Para llevar a cabo un proceso lógico y sistemático en este estudio los autores del artículo proponen una metodología estructurada por cinco pasos que permitirá al docente contextualizar y criticar el programa estos pasos son:

- Revisión de datos generales del programa

En este paso se evalúa si el programa tiene una secuencia lógica entre sus disciplinas y asignaturas, ya que su currículo debe mantener una coherencia conceptual metodológica. Tomando en cuenta materiales de consulta y orientaciones para su desarrollo.

- Pertinencia y nexos con el resto del currículo

La pertinencia es referida a que el programa satisfaga los procesos y expectativas en cuanto a: la formación del capital humano, el avance del conocimiento científico y tecnológico que la sociedad demanda. Su pertinencia y relevancia está dada a medida que exprese, en el lenguaje pedagógico, la expectativa social, en las habilidades que son necesarias desarrollar en el estudiante para formar un profesional que le permita insertarse en la práctica laboral de constante cambio, teniendo en cuenta los valores sociales, políticos, culturales, económicos de la sociedad en vías de desarrollo

- Ubicación en el currículo y correspondencia con los contenidos previos y posteriores

Resulta de mucha importancia la posición que ocupan los cursos en el currículo a analizar. De tal forma que se mantenga un vínculo entre los contenidos previos y posteriores. Valorando también que la organización

propuesta permita un abordaje de los contenidos de lo general a lo particular, de tal manera que se garantice la sistematización del proceso reflexivo de revisión y ajuste a los temas y objetivos de aprendizaje. Garantizar también un equilibro entre las horas teóricas, prácticas y de estudio independiente, previstos en el programa

- Análisis de los componentes del proceso de enseñanza y aprendizaje en el curso

Este paso consiste en alinear los objetivos del programa con las estrategias de enseñanza y aprendizaje -contenidos, medios y métodos- y la evaluación.

El objetivo, como aspiración a lograr en los estudiantes, debe ser comprensible, viable- alcanzable y medible, es decir que presenten de manera explícita los criterios para medir el logro alcanzado por los estudiantes. Es muy importante integrar lo instructivo, lo desarrollador y lo educativo del contenido, que se dan unidos en un solo proceso, por ello los elementos fundamentales deben ser: habilidad, conocimiento (contenido), nivel de profundidad y condiciones de realización.

Una vez analizados los objetivos, se está en condiciones de revisar los *contenidos del programa*. Se recomienda la revisión de los contenidos específicos en un primer momento. Para ello se deben tener en cuenta las formas organizativas de la enseñanza declaradas en el programa, entendida como la forma de interacción profesor-estudiante en un determinado espacio de tiempo, donde deben primar las actividades de educación en el trabajo.

Los medios son el soporte del método para el desarrollo del proceso docente educativo. Es necesario revisar que el programa permita al estudiante participar activamente en su aprendizaje. Para ello se recomienda que el aprendizaje sea activo, es decir que el estudiante no solo escuche al profesor sino también que se le permita cuestionar, discutir, aplicar conceptos, utilizar reglas y principios y resolver problemas.

A continuación, corresponde la revisión del *método*, entendido este como el camino que toman profesores y estudiantes para cumplir con el objetivo. Su elección depende de: intereses, conocimientos previos y madurez de los

procesos cognitivos de los estudiantes, determinando por otra parte el estilo personal del profesor dado en sus gustos, motivaciones, experiencia, facilidad en las relaciones interpersonales y otros tantos atributos de su personalidad que también determinan en la elección de un método. Es por ello que es el elemento más dinamizador del proceso y debe elegirse teniendo en cuenta el rol protagónico del estudiante de manera que se convierta en gestor activo de sus conocimientos.

- Análisis de la bibliografía.

Este paso permite hacer un análisis de la bibliografía en tres elementos fundamentales que deben caracterizarla para que el programa cumpla con su propósito: pertinencia, actualidad y fuente.

La bibliografía, tanto la básica como la complementaria, debe ser pertinente en relación con los contenidos propuestos. De esta manera se garantiza que el estudiante pueda acceder a información para poder alcanzar los objetivos. Su actualidad es un requisito imprescindible, con independencia de pertinencia. De igual forma las fuentes de información utilizadas permiten realizar un análisis de la bibliografía. Esta se puede analizar teniendo en cuenta su procedencia (libro, artículo, monografía), el origen (nacional o internacional), tipo de formato (impreso, digital), de manera que permita realizar una evaluación integral de la información que se brinda.

Para el desarrollo de la investigación se ha tomado como referencia diez asignaturas de la especialidad de matemática, correspondiente a cada uno de los ciclos académicos, para llevar a cabo el proceso también fueron seleccionados nueve docentes que imparten las asignaturas del profesorado y licenciatura en matemática. Con esta información se va a realizar una triangulación la cual consiste en un proceso sistemático para analizar cómo interpretar y emitir juicios de valor con el fin de identificar y medir la eficacia de programa que permita la toma de decisiones acertada en busca de la mejora continua de proceso enseñanza aprendizaje.

Según (Denzin, 1989) la triangulación se refiere a la utilización de diferentes tipos de datos, que se debe distinguir de la utilización de métodos distintos para producirlos.

Por otra parte (Otero, 2011) cita a Bisquerra (1996) donde plantea que la triangulación es la matriz triangular "que permite reconocer y analizar datos desde distintos ángulos para compararlos y contrastarlos entre sí " por lo que mediante el uso de esta técnica se hace posible contrastar las fuentes de información obtenidas de diferentes fuentes de datos.

La investigación estará basada en el paradigma interpretativo que corresponde al enfoque cualitativo. Dicho enfoque permitirá realizar un análisis explicativo e interpretativo al plan de estudios que permita la toma de decisiones a partir de los resultados encontrados desde la exploración y discusión de los instrumentos aplicados como son la guía de entrevista y cuestionario en formato de escala de valoración. Dichas estrategias para la recopilación de información serán proporcionadas a partir de la experiencia, práctica dentro del aula, respuestas a las problemáticas dadas, búsqueda de estrategias metodológicas, adaptación de contenidos.

El paradigma interpretativo emerge como: "…alternativa al paradigma racionalista, puesto que en las disciplinas de ámbito social existen diferentes problemáticas, cuestiones y restricciones que no se pueden explicar ni comprender en toda su extensión desde la metodología cuantitativa." (Pérez Serrano, 2004)

Así, hablando de investigación cualitativa su objeto es el desarrollo de conceptos que ayuden a comprender los fenómenos sociales en medios naturales dando la importancia necesaria a las intenciones, experiencias y opiniones de todos los participantes.

Según (Linconln & Guba, 1985) el paradigma interpretativo se caracteriza por cinco axiomas:

- La naturaleza de la realidad. Frente al concepto positivista de la realidad como algo simple y fragmentable, el concepto de que las realidades son multiples, holísticas y construida.

- La relación entre el investigador u observador y lo conocido. Frente al concepto positivista del dualismo y de la independencia del investigador y del objeto investigado.
- La posibilidad de generalización. Frente a la aspiración positivista del desarrollo de un cuerpo nomotético de conocimientos bajo la forma de generaciones universales.
- La posibilidad de nexos causales. Frente a la suposición positivista de que toda acción puede ser explicada como el resultado de una causa real que la precede en el tiempo.
- El papel de los valores en la investigación. Frente al planteamiento positivista de una investigación libre de valores, el planteamiento de que cualquier tipo de actividad investigadora esta comprometida con los valores.

De estos axiomas deducen características de la investigación interpretativa que permiten establecer una posición frente al paradigma positivista que está centrado en el método científico y el cual es empleado en el enfoque cuantitativo, estas posiciones anteponen la importancia de retomar el paradigma interpretativo ante la otro enfoque para ser aplicado a un análisis exhaustivo del programa de estudios permitiendo la conexión de los diversos criterios que abonan la propuesta de mejora que se pretende plantear.

Estas características permiten sustentar a partir del enfoque interpretativo el desarrollo de una investigación cualitativa que recoge una gran variedad de datos e información a través de entrevistas, experiencia personal, rutinas, textos históricos, entre otros dando la importancia necesaria a las intenciones, experiencias y opiniones de todos los participantes.

La entrevista está estructurada con preguntas abiertas enfocadas en cinco categorías: objetivos, contenido, evaluación, metodología y bibliografía las cuales proporcionan elementos necesarios para nuestra propuesta. La experiencia personal de cada docente será un componente muy importante ya que hará posible identificar las debilidades y fallos en la implementación de los programas de estudios e ir a la búsqueda de ajustes pertinentes y cambios que sean necesarios ser incorporados. La rutina, el trabajo permanente y la

experiencia adquirida a lo largo de la formación de formadores son también un elemento clave que ayuda a perfeccionar elementos importantes en cada una de las ramas de la matemática.

Con base a la finalidad y el objetivo del trabajo este estudio se clasifica como una investigación de acuerdo a:

- Finalidad básica ya que estará centrada en el análisis de los diferentes componentes de los programas de estudio a partir de sustentos bibliográficos referidos a la pertinencia, currículo y procesos de aprendizaje.
- Profundidad será de forma descriptiva ya que se realizará un narrativo del análisis de dichos programas
- Enfoque cualitativo ya que para la recolección de la información será realizada mediante la aplicación de una entrevista a docente que estará estructurada con preguntas abiertas que arrojen insumos para el análisis a realizar y un instrumento que evalúe los programas de estudio en cinco componentes: Objetivos, contenidos, metodología, evaluación y bibliografía.
- La investigación tendrá un alcance temporal de tipo longitudinal o diacrónica pues este contempla experiencias docentes relacionadas con la actualización e implementación de los nuevos planes de estudios propuestos desde el año 2013 hasta la fecha.
- Debido a que no existen estudios previos relacionados con este trabajo se estará haciendo uso de fuentes primarias de información
- La naturaleza de la investigación estará basada en documentos oficiales del MINEDUCYT publicaciones de artículos y revistas científicas que darán un soporte sustancial al análisis y propuestas a desarrollar en este estudio.

3.1. Participantes

La población sobre la cual se realizará la investigación está conformada por todos los docentes tiempo completo y hora clase que actualmente atienden

las asignaturas contempladas en el plan de estudios de las carreras de profesorado y licenciatura en matemática de la Universidad Pedagógica de El Salvador y que cuentan con más de cinco años de experiencia en docencia universitaria. En total son nueve docentes, siete contratados en la modalidad hora clase y dos docentes a tiempo completo. Debido a que la población de docentes a estudiar es muy poca no se ha establecido ningún tipo de muestreo.

Por lo cual consiste en un muestreo no probabilístico por conveniencia dado la accesibilidad y las características necesarias que permiten establecer resultados confiables y que además ha sido considerada la población total.

Para el análisis realizado al plan de estudios se tomará un programa por cada ciclo académico correspondiente a las asignaturas de la malla curricular de las carreras de Licenciatura y profesorado en Matemática, estas asignaturas son: Geometría I, Precálculo, Estadística I, Desarrollo Curricular de Matemática, Didáctica de la matemática, Informática especial de la MM, Calculo III, Algebra Superior II, Análisis Vectorial y Ecuaciones Diferenciales.

3.2. Instrumentos

Con el fin de obtener una visión clara, precisa y general de lo que se quiere recolectar información referida a los planes de estudio a través de la aplicación de dos instrumentos.

Para el análisis de los programas de estudio se utilizará una guía de análisis de contenido con escala de valoración descriptiva (Ver Anexo A). Según (López-Pastor, 2017) definen los Instrumentos de evaluación como “aquellos documentos o recursos que se vinculan a una actividad de evaluación, para establecer en ellos los requisitos y los aspectos a valorar, indicando con claridad los niveles de logro de cada uno”.

Para el diseño de los instrumentos a aplicar en el proceso de investigación se tomó como referencia un programa de estudios el cual fue dividido por categorías para dar cumplimiento a las líneas de acción que se desean analizar para la búsqueda de la mejora continua en los procesos educativos.

Este permitirá hacer una valoración de los programas de estudio tomando en cuenta cinco categorías a evaluar: Objetivos, contenidos, metodología, evaluación y bibliografía, con escalas de valoración de tipo descriptiva en la cual según (López-Pastor, 2017) son matrices o escalas que identifican una serie de aspectos a valorar que, normalmente en 4 o 5 niveles de logro, describen las características que posee una producción que se pretende valorar con precisión. Sin embargo, no todas las matrices que se organizan con esta forma deberían ser consideradas rúbricas (escalas descriptivas) pues, en muchas ocasiones no son más que escalas verbales. Generalmente, en estos instrumentos, con un mismo texto descriptivo, sólo suele cambiar un adverbio para determinar la diferencia del nivel.

La escala de valoración tendrá una escala de Likert. Ésta es una escala psicométrica utilizada principalmente en la investigación para la comprensión de las opiniones y actitudes de una persona. Nos sirve principalmente para medir actitudes y opiniones. Estas escalas permiten determinar el nivel de acuerdo o desacuerdo de los encuestados.

La escala de Likert asume que la fuerza e intensidad de la experiencia es lineal, por lo tanto, va desde un totalmente de acuerdo a un totalmente desacuerdo, asumiendo que las actitudes pueden ser medidas.

Las respuestas a las preguntas son diseñadas para dar una respuesta precisa con las escalas de valoración: Totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, indeciso, de acuerdo, totalmente de acuerdo

El segundo instrumento será un guion de entrevista (ver Anexo B); según (Campoy, 2009) la entrevista es la técnica mas empleada en las distintas áres del conocimiento. En un sentido general, se entiende como una interacción entre dos personas, planificada y que obedece a un objetivo, en la que el entrevistado da su opinion sobre un asunto y, el entrevistador, recoge e interpreta esta visión particular.

Cuando se habla de entrevista, con frecuencia se identifica una técnica de investigación estructurada como las encuestas de actitud o de opinión y los cuestionarios. Sin embargo, cada vez más se va utilizando la entrevista en profundidad, tambien conocida como cualitativa, no estructurada, abierta o estandarizada. En este caso será aplicada la metodología cualitativa que será

entendida como los encuentros reiterados cara a cara entre el investigador y el entrevistado, que tendrá como finalidad conocer la opinion y la perspectiva que el sujeto tiene respecto al estudio a realizar.

El guion de entrevista estará dirigida a docentes, será estructurado con preguntas abiertas, con el objetivo de obtener la información necesaria acerca de la implementación de los nuevos planes de estudio. Dichas preguntas estarán redactadas de tal forma que la información obtenida sean resultados claros y precisos con la intencionalidad de dar respuesta al planteamiento del problema y determinar el complimiento de los objetivos propuestos. El instrumento será dividido en bloques de preguntas abiertas referidas a:

- Nivel de impacto en la mejora académica que generan los nuevos planes de estudio
- Principales adecuaciones que permitan la mejora de las competencias de los estudiantes
- Critica sistematizada para la mejora del desempeño docente

Proceso de la entrevista

La entrevista pasará por tres fases establecidas por (Campoy, 2009:289)

1° Fase introductoria. La cual tiene por finalidad facilitar información al entrevistado del objetivo de la entrevista para que colabore y proporcione toda la información necesaria. Se debe iniciar con una serie de preguntas exploratorias que deben suponer entre 10 y 20 minutos. Las preguntas suelen ser directas y discurre con intercambios rápidos de preguntas-respuestas. En este sentido, se le informa de:

- El objetivo de la entrevista.
- El uso que se va a hacer de la información que facilite.
- Lo que se espera del entrevistado a lo largo de la entrevista.

2° Desarrollo. Es la fase en que el entrevistador comienza a hacer preguntas de acuerdo con los objetivos de la investigación y se solicita al entrevistado que dé respuestas largas. Esta segunda fase puede llevar entre 20 y 40 minutos

3° Final y cierre. En esta fase se recoge información de gran calidad cualitativa, pues las preguntas suelen ser más abiertas y abstractas para ofrecer al entrevistado la posibilidad de hablar de lo que considera más importante. La duración suele ser de 20 a 40 minutos. La finalización de la entrevista debe realizarse haciendo un pequeño resumen del contenido de la misma y las aclaraciones que se consideren necesarias.

Para el proceso de validación los instrumentos fueron aplicados a cinco docentes de diferentes especialidades los cuales se enfocaron en una asignatura en particular para dar respuesta a las preguntas. En este proceso se realizaron correcciones de redacción e interpretación en las preguntas para conocer la pertinencia y proximidad de las respuestas, si responden a la información que se requiere en el análisis

3.3. Estrategias de análisis de datos

Los datos serán analizados a partir de una triangulación por distintas fuentes, entre ellas: el guion de entrevista aplicado a los docentes, el cuestionario de análisis de los programas de estudios y el respaldo de la fundamentación teórica expuesta en el marco teórico para obtener los insumos necesarios que contemplen el proceso de interpretación de resultados.

En los aportes obtenidos del guion de entrevista realizado a los docentes de la especialidad de matemática que imparten las asignaturas de profesorado y licenciatura en matemática permitirá hacer un análisis por cada una de las preguntas, retomando aspectos en común en cada uno de los reactivos.

La recopilación de resultados del guion de entrevista y la encuesta estarán plasmados en una matriz de congruencia en la cual serán agrupadas las preguntas según la categoría a la que corresponda generando un análisis por pregunta y un análisis común por categoría.

En su artículo (Pedraza, 2001) expone que la matriz de congruencia permite apreciar a simple vista el resumen de la investigación y comprobar si existe una secuencia lógica durante los análisis correspondientes para el estudio. Ésta permite organizar cada una de las etapas del proceso y comprobar las coherencias entre ellas.

Según (Rojas, 2015) La matriz de congruencia es la herramienta que posibilita el análisis e interpretación de la operatividad teórica del Proyecto de investigación, que sistematiza al conjunto: Problema, objetivos, variables y operacionalización de las variables. Sirve para constituir una investigación eficaz y dar certeza para que cada uno de los elementos tenga coherencia y se pueda verificar la congruencia de los objetivos de la investigación procurando una estructura lógica al estudio.

Los instrumentos que se utilizarán para el análisis del programa de estudio están divididos en cinco categorías:

- Objetivos
- Contenidos
- Evaluación
- Metodología
- Bibliografía

que será aplicado a diez programas de estudio y que fueron seleccionadas una asignatura por ciclo académico, al elegir estas asignaturas esperamos obtener los resultados necesarios evidenciando los aspectos para la toma de decisiones. Al aplicar el instrumento y tomando como referencia cada apartado de éste se hará un análisis descriptivo en el cual según (Sampieri 2014), “los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir como es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”

Por otra parte, para (Tamayo & Tamayo, 2003) la investigación descriptiva “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente”.

Por lo cual el análisis descriptivo permitirá hacer un estudio amplio de cada programa de estudio de profesorado y licenciatura y que brinde aspectos importantes para las mejoras a incorporar.

Según (Domínguez, 2000) enfoques cualitativos parten del supuesto básico de que el mundo social está construido de significados y símbolos. De ahí que la intersubjetividad sea una pieza clave de la investigación cualitativa y punto de partida para captar reflexivamente los significados sociales. La realidad social así vista está hecha de significados compartidos de manera intersubjetiva. El objetivo y lo objetivo es el sentido intersubjetivo que se atribuye a una acción.

De donde se establece que la investigación cualitativa puede ser vista como el intento de obtener una comprensión profunda de los significados y definiciones de la situación tal como la presentan las personas, más que la producción de una medida cuantitativa de sus características o conducta.

Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados

La técnica de análisis utilizada para la elaboración de este capítulo se divide en dos partes.

La primera corresponde al análisis descriptivo referido al guion de entrevista a docentes el cual recopila los insumos necesarios para llevar a cabo la investigación. A través de la entrevista que se realizó a nueve docentes que imparten las asignaturas del profesorado y licenciatura de la especialidad de matemática se obtuvo los resultados a las cinco categorías consideradas dentro de los objetivos.

Dicha recopilación de resultados está plasmada en una matriz que detalla cada una de las categorías en:

- Respuesta a los docentes
- Análisis de los resultados por cada reactivo
- Análisis de resultados por cada categoría de estudio.

Con esta matriz se brindan los resultados de este instrumento los cuales han sido insumo para hacer un contraste con los programas a analizar

El segundo instrumento aplicado a programas de estudio consiste en una guía de análisis de contenido diseñado a partir de la escala Likert. Este fue aplicado a diez programas de estudio, seis corresponden a la carrera de profesorado en y licenciatura y cuatro programas referidos solo a la licenciatura en matemática. Tomando un programa por cada ciclo académico tal como se detalla en la siguiente tabla.

Asignatura	Ciclo académico	Unidades Valorativas	Carrera	
			Profesorado	Licenciatura
Geometría	01	5 U.V	X	X
Pre cálculo	02	5 U.V	X	X
Estadística I	01	4 U.V	X	X
Desarrollo curricular de MM	02	4 U.V	X	X

Didáctica de MM	01	5 U.V	X	X
Informática de MM	02	4 U.V	X	X
Calculo III	01	4 U.V		X
Álgebra superior II	02	4 U.V		X
Análisis vectorial	01	4 U.V		X
Ecuaciones diferenciales	02	4 U.V		X

Con estos dos resultados se estará realizando una triangulación para dar un amplio abordaje de los programas de estudio que se brinda en la formación docente. A partir de estos análisis se buscará dar una propuesta que amplíe la formación del estudiante a través de nuevos procesos metodológicos, evaluativos para lograr el desarrollo de las competencias necesarias en su formación académica.

4.1. Descripción e interpretación de los resultados

La siguiente matriz corresponde al análisis del guion de entrevista aplicado a los nueve docentes de la especialidad.

Preguntas	Respuesta de los docentes entrevistados	Análisis de los resultados obtenidos
1. ¿Qué aspectos se podrían incorporar en el objetivo general del programa de estudios para lograr las competencias de sus estudiantes?	-No hay aspecto a considerar -Potenciar desarrollo de capacidades, matemáticas por medio del aspecto taxonómico. -Aplicaciones a un área específica -Prácticas y cursos previos de discusión de casos -Énfasis en la resolución de problemas	Se hace mayor énfasis en el trabajo de aplicación a casos prácticos y resolución de problemas enfocados en cada una de las áreas de estudio. Por medio del enfoque resolución de problemas se pretende alcanzar los objetivos del programa de estudio.
2. Mencione los métodos de enseñanza que utiliza en el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios.	-Método inductivo, participación activa y constructivismo. -Método constructivista -Constructivismo -Método deductivo y heurístico	Los métodos más utilizados son inductivo, deductivo y constructivista. Los cuales van enfocados en la implementación de estrategias participativas por parte del estudiante. El estudiante es el protagonista y generador de su propio aprendizaje Dicho enfoque da la pauta para que el estudiante de solución a los problemas

		planteados. Es el docente el encargado de buscar la flexibilidad en la organización del proceso de enseñanza aprendizaje promoviendo el debate, el diálogo y que ese aprendizaje sea interactivo y socializador.

Unidad de significado para categoría de objetivos

Para logar el cumplimiento de los objetivos el docente se basa en el enfoque constructivista ya que permite desarrollar competencias en el estudiante para el desarrollo de sus habilidades y competencias:

- pensamiento crítico
- pensamiento lógico
- pensamiento analógico
- pensamiento práctico
- usos de las TIC
- autogestión del conocimiento

Para el logro de los procesos de enseñanza aprendizaje se debe considerar las etapas evolutivas del estudiante donde el docente sea el facilitador de ese proceso logrando los objetivos previstos a través de las metodologías de enseñanza, los recursos

didácticos a implementar, el diseño de las actividades y esto ayudara a la adquisición de los conocimientos de los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Preguntas	**Respuesta de los docentes entrevistados**	**Análisis de los resultados obtenidos**
3. ¿Qué asignaturas del plan de estudios considera que no contempla una integración vertical, asegurando la secuencia de los contenidos?	-La separación de las asignaturas precálculo y calculo 1 se deben ubicar en ciclos consecutivos -en el caso de geometría I y II tienen una secuencia lógica - para algebra II y MM financiera no se establece una vinculación entre los contenidos de las asignaturas para que una sea prerrequisito de la otra - en estadística I y teoría combinatoria ambas materias comparten temas que se repiten en ambas como los métodos de conteo - informática especial de la matemática	Existen algunos ciclos académicos donde se presenta un impase entre algunas asignaturas que son prerrequisitos para otras y no se establece la secuencia de los contenidos es ahí donde el estudiante se ve en la necesidad de buscar un refuerzo para de contenidos para poder recordar lo que en años o ciclos anteriores ha estudiado. Otro caso es, al hacer una revisión en las asignaturas se evidencian que están organizadas de forma paralela, cuando una de ella debería ser prerrequisito de otra debido a la secuencia de los

	requiere de otras asignaturas de la especialidad que deben ser contempladas como requisito por la rigurosidad de algunos temas que se desarrollan en los programas informáticos.	contenidos que se abordan. Asignaturas donde es necesario establecer otros prerrequisitos debido a la aplicabilidad de contenidos que requiere.
4. ¿Qué adecuaciones realiza en el programa de estudios para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes?	-Fusionar contenidos y dedicar mayor tiempo a los contenidos más difíciles -Implementar el trabajo colaborativo en la utilización de plataformas virtuales. -Profundizar en temas según diagnóstico -Reorganizar la secuencia de las asignaturas precálculo, Calculo I, Calculo II y quitar temas conceptuales a Física -Secuenciar contenidos -Metodología, evaluación, fuentes bibliográficas -Fusionar y cambio de orden en el desarrollo de contenidos	Entre las adecuaciones se debe tomar en cuenta los resultados obtenidos a partir del diagnóstico para identificar las fortalezas y debilidades que se tienen en los contenidos a desarrollar. Se debe dar mayor prioridad a los contenidos que son de difícil asimilación para el estudiante tomando en cuenta presaberes, disponibilidad de tiempo para su desarrollo y ejecución de actividades por parte del estudiante. Hacer énfasis en el estudiante en la búsqueda de recursos bibliográficos para la implementación y asimilación de

	-fusionar contenidos por su pertinencia	contenidos. Dentro de estas adecuaciones curriculares el docente debe buscar las estrategias que le faciliten el desarrollo de contenidos fusionándolos y priorizando los contenidos a ejecutar.
Unidad de significado para categoría de contenido En el desarrollo de las asignaturas es responsabilidad del docente buscar las estrategias necesarias para impartir todos los temas programados tomando como referencia el diagnóstico y la caracterización del grupo. De esta manera el docente buscara la adecuación para la implementación del programa de estudios. Dentro de las adecuaciones para la mejora del proceso enseñanza aprendizaje se debe contemplar el tiempo, la metodología y estrategias, la complejidad de los temas, las actividades a ejecutar. Esto dinamizara el abordaje totalidad de los contenidos implementados dentro de estos programas De esta forma el docente estaría contribuyendo en el desarrollo óptimo de su proceso de formación.		

Preguntas	**Respuesta de los docentes entrevistados**	**Análisis de los resultados obtenidos**
5. ¿Cree que el programa de estudios	-En cálculo III si ya que existe mucha	A partir de la secuencia de los contenidos

permite al estudiante aprender de forma independiente? Explique su respuesta / ¿por qué?	bibliografía para que los estudiantes la revisen -Si, solo es necesario orientar a los estudiantes para que adopten esa disciplina -Si, ya que permite desarrollar la teoría aplicando de manera práctica el desarrollo de ejercicios -Si, ya que los contenidos llevan una secuencia y una relación entre ellos -No, ya que cada contenido depende del anterior, aunque se conozcan bases de cálculo hay aspectos teóricos que analizar	y en estos casos la existencia de recursos bibliográficos se considera posible el aprendizaje autónomo e independiente por parte del estudiante siempre que se le de un acompañamiento por parte del facilitador para orientar el proceso de aprendizaje en aspectos donde sea necesario profundizar.
7. Que aspectos toma en cuenta para realizar la evaluación de los aprendizajes en sus estudiantes.	-Indicadores de logro u objetivos de cada contenido desarrollado. Tiempo dedicado a cada tema dar mayor importancia a los contenidos que se les dedica más tiempo y dificultad -nivel cognoscitivo y afectivo, el interés por	Para llevar a cabo el proceso de evaluación el docente debe tomar en cuenta los siguientes aspectos: que va a evaluar, como evaluará, que instrumentos utilizará para la evaluación. Todos estos elementos se deben estructurar para dar

	compartir con los demás -conocimiento y dominio del tema -Nivel de complejidad de los ítems y verificación del desarrollo de las tres competencias matemáticas -Adquisición de contenidos básicos, profundización del contenido, interés por su aprendizaje y participación -conocimientos previos y complejidad de las preguntas -contenidos desarrollados, participación del grupo, individualidad del grupo -pertinencia factibilidad y utilidad	cumplimiento a los objetivos que es el fin de la verificación del proceso enseñanza aprendizaje
Unidad de significado para categoría de evaluación La evaluación es unos de los principales componentes del currículo que permite verificar el nivel de avance del estudiante para ellos se requiere que el docente en formación dedique tiempo en cada una de las actividades, siendo autónomo de su propio aprendizaje, haciendo una reflexión crítica de su proceso.		

El docente debe realizar evaluaciones continuas para promover en el estudiante un hábito de estudio continuo, a la vez éste debe revisar constantemente información bibliográfica pertinente al desarrollo del tema, motivar el trabajo en equipo para compartir experiencias de aprendizaje. El docente debe entregar de manera pertinente los resultados de las evaluaciones a los estudiantes y establecer un espacio para la reflexión y retroalimentación de los resultados.

Preguntas	**Respuesta de los docentes entrevistados**	**Análisis de los resultados obtenidos**
6. ¿Qué tipo de actividades realiza en el aula, permitiendo la participación de los estudiantes para dar cumplimiento a los temas contemplados en el programa de estudios?	-Exposiciones cortas de contenidos de investigación, desarrollo de guías de trabajo grupales -Trabajo cooperativo, coevaluación, y actividades de resolución en la pizarra -discusión de ejercicios cortos posterior a vídeos y relacionados al tema -desarrollo de pruebas escritas, (laboratorios y parciales) y actividades de corte formativas en asignaturas como desarrollo	Los trabajos grupales y la resolución de guías de ejercicios son las actividades que comúnmente se desarrollan en las diferentes asignaturas de matemática permitiendo evidenciar por medio de exposiciones o pruebas escritas el avance del proceso de aprendizaje del estudiante. Los trabajos de investigación de aula o de campo también forman parte de las actividades que se desarrollan a nivel institucional en una asignatura por cada

	curricular y didáctica de MM -demostración de teoremas, deducción de fórmulas y resolución de guías de estudio -guías de trabajo, comentarios de vídeos, lectura de materiales y discusiones -trabajo en grupo y discusión de problemas -resolución de problemas en equipo	ciclo que permiten agregar un componente más al trabajo científico en la asignatura
8. ¿Qué ajustes realiza en la distribución del tiempo para la realización de las actividades asignadas en el programa de estudio con la finalidad de alcanzar los objetivos?	-Revisar la complejidad de cada contenido -Dosificar el tipo de actividades -40% teoría y 60% practica -El desarrollo de contenidos de corte factual se deja como una actividad de lectura particular -dividir el tiempo entre la teoría y la práctica -Los contenidos más sencillos o que conllevan procesos que conocen se abordan	El nivel de la dificultad de los contenidos son el factor común determinante para incorporar ajustes necesarios en relación con el tiempo dedicado para el desarrollo de temas. Según el tiempo destinado para el desarrollo de contenidos se debe llevar de la mano el proceso teórico practico Otros ajustes importantes para considerar son las actividades contempladas en aquellas asignaturas que involucran

	en menos tiempo -Las prácticas de laboratorio se contemplen fuera del tiempo del desarrollo de la clase -Contenidos muy extensos se redistribuyen	prácticas de laboratorio y proyectos de investigación los cuales deben ser incorporados dentro de la jornada de clase.
Unidad de significado para categoría metodología El proceso de una adecuación metodológica permite establecer en el desarrollo de la asignatura cambios pertinentes que se adapten a las necesidades del estudiante, tomando en cuenta resultados de procesos de indagación y diagnóstico para determinar los aspectos de mejora. Estableciendo una línea de trabajo que involucre actividades participativas por parte del estudiante, trabajos grupales, proyectos de investigación y de campo permitiendo al estudiante a explorar la aplicabilidad de la asignatura a procesos prácticos. Además del trabajo desarrollado con los estudiantes es necesario hacer otro tipo de adaptaciones metodológicas, en cuanto a la distribución del tiempo en las diferentes actividades contempladas en el programa de estudios, distribución de contenidos y la elaboración de actividades de evaluación.		

Preguntas	**Respuesta de los docentes entrevistados**	**Análisis de los resultados obtenidos**
9. ¿Qué acciones promueve con sus estudiantes para que realicen	-Proponer bibliografía para que la revisen -Conexiones grupales en la plataforma	Lecturas previas de los contenidos a desarrollar a partir de bibliografía

investigaciones bibliográficas o de campo?	teams -videos sobre curiosidades matemáticas, biografías de matemáticas y sus aportes -En la asignatura de estadística II se logra implementar los procesos de investigación -trabajar con ejemplos previos y prelecturas -aplicación de contenidos u otros aspectos teóricos que se abordan -investigar contenidos previos al desarrollo de estos -lectura de materiales y cuestionarios	propuesta por el docente. También el apoyo con recursos tecnológicos para el desarrollo de actividades exaula que permitan en el estudiante un proceso de exploración e indagación sobre los temas a desarrollar con el docente.
10. ¿Qué acciones toma en cuenta cuando la bibliografía propuesta en el programa de estudios no está disponible en la institución?	-Propuesta de otros textos disponibles o revisión de versiones digitales. -Elaboración de bibliografía web personal -Compartir bibliografía complementaria por medios electrónicos -Indagación de bibliografía en línea o bibliotecas de otras universidades. Y compra de libros -Búsqueda de recursos virtuales	La búsqueda de recursos virtuales, libros, revistas, artículos son fuentes de información que permiten solventar la falta de algunos recursos bibliográficos en las diferentes asignaturas. En algunos de los casos también se acude a reproducir material bibliográfico, uso de separatas, guiones par a control de lectura de tal forma que se le facilite al

	-Almacenamiento en OneDrive libros digitales y compartirlos -Se proporciona o se busca bibliografía equivalente -Búsqueda de bibliografía virtual	estudiante la información y sustento bibliográfico necesario para el desarrollo de las diferentes unidades didácticas en cada asignatura.
Unidad de significado para categoría Bibliografía Proyectos de asignatura, resolución de guías de ejercicios, trabajos grupales, tareas ex - aulas, lecturas previas al desarrollo de contenidos, son las diversas actividades que se implementan para promover en el estudiante la investigación bibliográfica a nivel general. Permitiendo desarrollar un trabajo autónomo en el estudiante con el previo acompañamiento del docente. Actualmente debido a la accesibilidad los recursos bibliográficos en formato digital se proporciona el acceso a bibliotecas virtuales como EBSCO, RED CLARA, CRÁO que alojan una variedad de publicaciones entre libros, artículos científicos, revistas, investigaciones, donde se le permite a estudiantes como docentes tener acceso a una variedad información fiable para diversas áreas de estudio y en todos los niveles académicos.		

La siguiente matriz corresponde a la guía de análisis del contenido aplicado a diez programas de estudio.

Para cada grafico se definen cinco códigos que corresponden a cada una de las preguntas por categoría.

Análisis de la categoría Objetivos

Códigos:

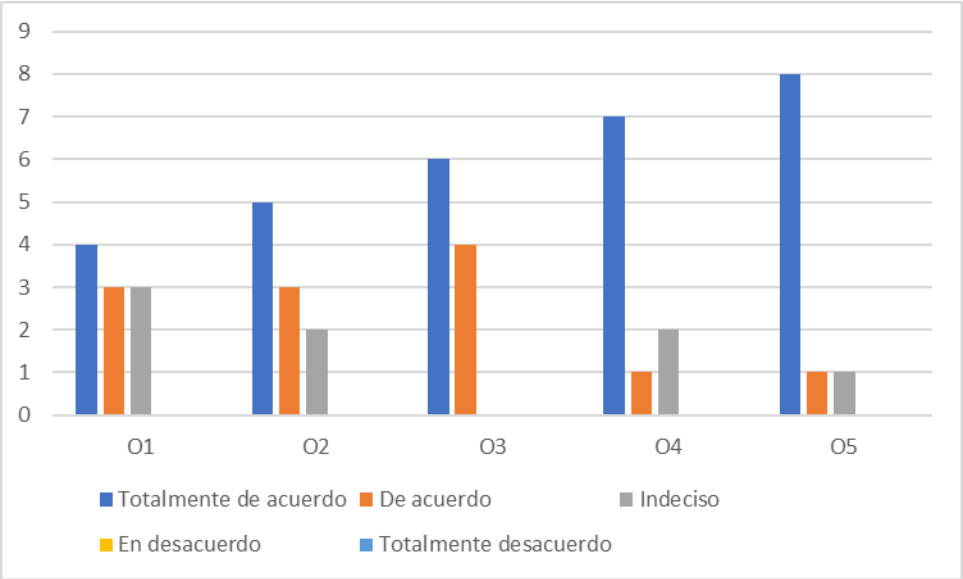
O1: Los objetivos son suficientes para satisfacer las necesidades del estudiante

O2: Los objetivos son viables en relación con el tipo de estudiantes

O3: Los objetivos son pertinentes para satisfacer las necesidades de los estudiantes

O4: Se redacta en forma clara y comprensible para la comunidad educativa

O5: Existe congruencia entre objetivos y los temas a desarrollar

Categoría: Objetivo
Gráfico    Fuente: Elaboración propia
Análisis En la categoría de objetivos se muestra una interpretación grafica de los resultados obtenidos de los programas de estudio; con relación a: O1: se puede evidenciar que la mayoría de los objetivos satisfacen las

necesidades de los estudiantes, pero al hacer un análisis en cada programa se ha observado que en algunos de ellos los objetivos no están redactados según las unidades a desarrollar, y sólo se enfocan en una parte general de la asignatura y en algunos casos solo se evidencia la redacción del objetivo específico en un tema en particular.

O2: Los objetivos si son viables para lograr las competencias que requiere el estudiante, solamente en dos asignaturas no se evidencia debido que requieren de mayor conocimiento en el área en cuanto al dominio de conceptos, estructuras lógicas y deducción de resultados.

En O3, O4 y O5 se evidencia una buena redacción en los objetivos y claridad a lo que se pretende llegar, debido a que al hacer la relación entre los objetivos específicos de la unidad y los temas esta bien definido a los que se espera lograr.

Análisis de la categoría Contenido

Códigos:

C1: Los contenidos son apropiados al logro de los objetivos según la unidad a desarrollar

C2: Los contenidos son relevantes según el nivel formativo del estudiante

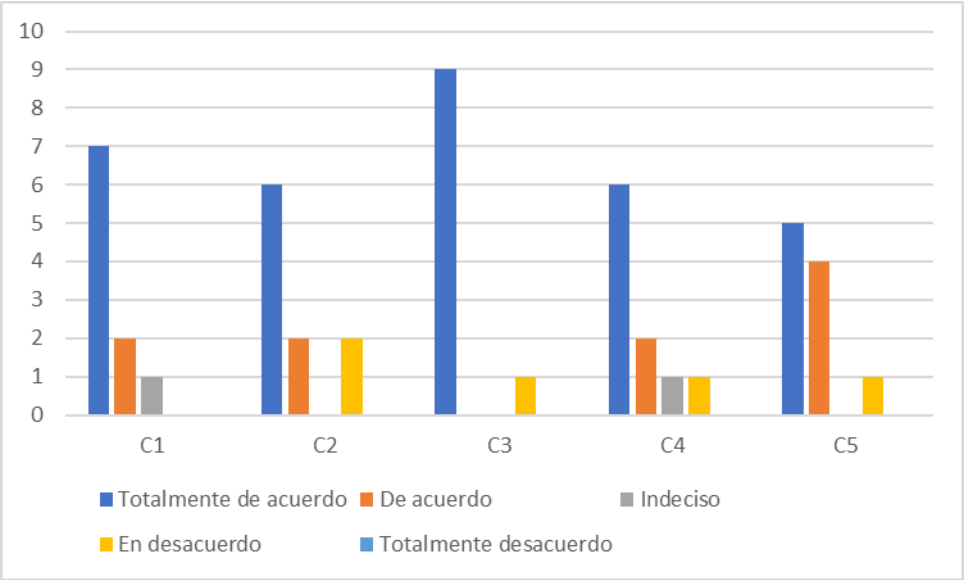
C3: Los contenidos tienen una secuencia para facilitar el aprendizaje del estudiante

C4: Los contenidos son pertinentes al contexto del estudiante

C5: La cantidad de contenidos se ajustan con el tiempo de desarrollo

Categoría: Contenido

Gráfico



Fuente: Elaboración propia

Análisis

En la categoría de contenidos se muestra una interpretación grafica de los resultados obtenidos de los programas de estudio; con relación a:

C1: En uno de los programas analizados los contenidos son extensos y esto no permite dar cumplimiento al logro de los objetivos específicos en relación con los temas.

C2: En una de las asignaturas los contenidos requieren de un conocimiento previo del estudiante donde requiera un manejo de conceptos, dominio en métodos de demostración, entre otros. Esta signatura está en el primer ciclo de la carrera y requiere de otros tópicos debido a la complejidad de esta.

Otra asignatura también requiere de conocimientos: conectivos lógicos, estructuras, manejo de lenguaje algorítmico y manejo de paquetes informáticos básicos.

C3: La mayoría de los programas tienen secuencia en el desarrollo de los contenidos, solo una asignatura se evidencia que no contempla una secuencia lógica ya que al analizar las unidades didácticas no hay una conexión entre los contenidos. Y el estudiante requiere de esos conceptos básicos para que comprenda los temas que se desarrollan.

C4: Se puede analizar que una de las asignaturas requiere el dominio de los contenidos en el área de la matemática y se encuentra en un ciclo avanzado su prerrequisito es del área general y no una asignatura de la especialidad.

En el otro caso de una de las asignaturas que está en el primer ciclo de la carrera el estudiante necesita realizar demostraciones y esto dominio aún no ha sido desarrollado dentro de sus competencias debido a que es una asignatura que tiene una variedad y amplitud de contenidos basados en procesos muy complejos para el estudiante que inicia su proceso de formación.

C5: al hacer un análisis en relación con el tiempo-contenido se debe priorizar en los temas donde se presente mayor dificultad por parte del estudiante.

Pero en una de las asignaturas específicamente en la segunda unidad requiere mayor tiempo para los contenidos debido a la complejidad que tienen y debido a la saturación de contenidos.

Análisis de la categoría Evaluación

Códigos

E1: La evaluación se relaciona directamente con las unidades didácticas

E2: El estudiante tiene participación en el proceso de autoevaluación

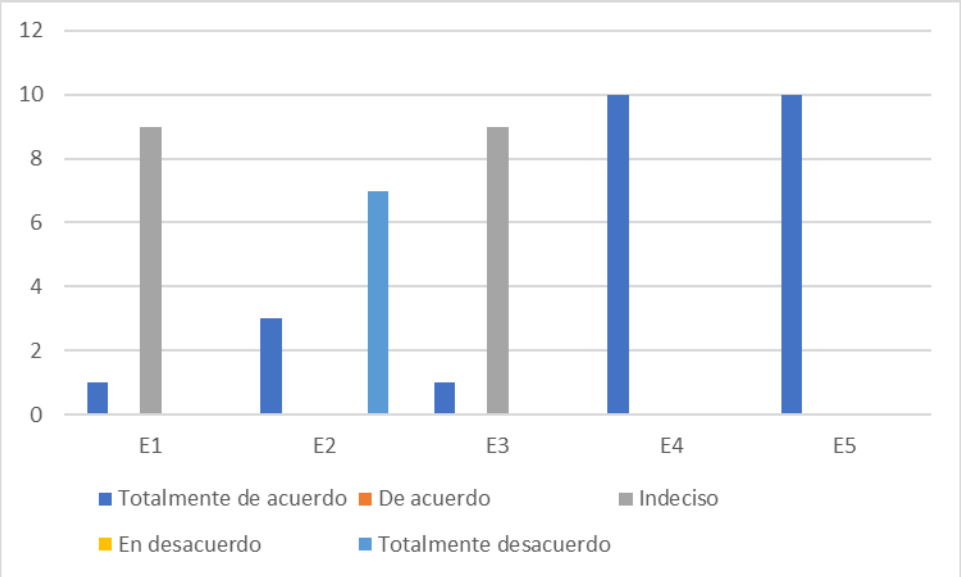
E3: Se describe las actividades evaluar durante el desarrollo del programa

E4: Describe el porcentaje de las actividades a evaluar

E5: Se incluyen los tres tipos de evaluación: diagnostica, sumativa y formativa

Categoría: Evaluación

Gráfico



Fuente: Elaboración propia

Análisis

En la categoría de evaluación se muestra una interpretación grafica de los resultados obtenidos de los programas de estudio; con relación a:

E1: En estos resultados se hace mención de las actividades a realizar de forma general pero no se especifica que actividades son las que se van a realizar en cada unidad didáctica.

E2: Solo en tres de las asignaturas analizadas se evidencia que se realiza una autoevaluación del estudiante. En el resto de las asignaturas no hace referencia a este tipo de evaluación.

E3: solo se hace mención de evaluaciones como exámenes y laboratorios pero no se especifica qué tipo de actividades se van a ejecutar para obtener las calificaciones pertinentes.

E4 y E5 se puede verificar que si se incluyen los porcentajes en laboratorio y parciales y solo se hace la mención que serán implementada la evaluación diagnostica, formativa y sumativa.

Análisis de la categoría Metodología

Códigos:

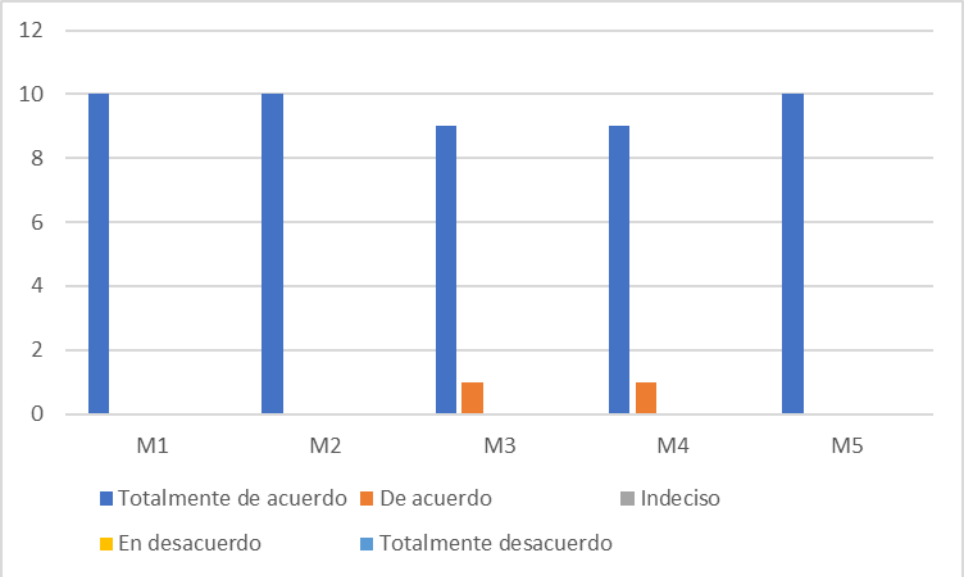
M1: La metodología permite la participación activa del estudiante

M2: La metodología conduce el cumplimiento de los objetivos

M3: Se describe el tipo de actividad que va a desarrollar el estudiante

M4: Se describe el tipo de actividad que va a desarrollar el docente

M5: La metodología permite al estudiante descubrir nuevas formas de aprendizaje

Categoría: Metodología
Gráfico    Fuente: Elaboración propia
Análisis Para esta categoría se puede apreciar que se la metodología descrita en los programas de estudio cumple con los elementos necesarios para el desarrollo del programa de estudio ya que se considera participación del estudiante en realización de actividades lo que permite desarrollar un trabajo que potencie las habilidades y destrezas del estudiante.

Análisis de la categoría Bibliografía

Códigos:

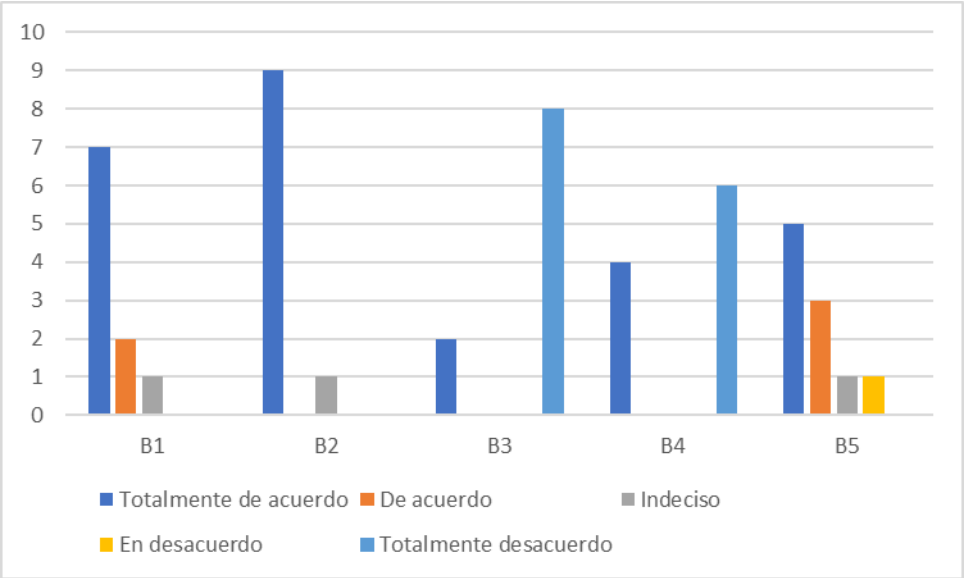
B1: Se evidencia variedad de libros para el desarrollo de contenidos

B2: Los recursos bibliográficos son adecuados para el desarrollo de las unidades

B3: Se incorpora bibliografía referida a la didáctica de la asignatura

B4: El programa incorpora bibliografía referida al uso de recursos tecnológicos

B5: Se evidencia bibliografía de textos recientes y actualizados

Categoría: Bibliografía
Gráfico    Fuente: Elaboración propia
Análisis En la categoría de bibliografía se muestra una interpretación grafica de los resultados obtenidos de los programas de estudio; con relación a: En B1 y B2: según los resultados se puede observar que se cuenta con una existencia de libros acorde a los contenidos a desarrollar en el programa de estudios, sólo en uno de los programas se considera que es necesario contar con más bibliografía por contenido de forma específica permitiendo tener los

recursos bibliográficos necesarios para el desarrollo de las unidades.

Para B3 y B4 se ha logrado detectar la existencia de poca bibliografía referida a la didáctica de la asignatura, así como también a la implementación de recursos tecnológicos, la bibliografía propuesta solamente se enfoca a los tópicos de los contenidos a desarrollar.

Salvo en las asignaturas donde específicamente el componente didáctico y tecnológico ya van referidos al desarrollo de ellas.

B5: En dos de los programas analizados se proporciona referencia a recursos bibliográficos poco recientes con ediciones del año 1980 o menos. El resto si se puede encontrar material bibliográfico actualizado.

La siguiente información corresponde al análisis del contraste de los resultados obtenidos de programas de estudio y las entrevistas realizadas a los docentes que imparten dicho programa en las carreras de profesorado y licenciatura.

Categoría de objetivos

Al realizar el análisis de las entrevistas realizadas a los docentes se puede evidenciar que en los objetivos que implementan para el desarrollo de las competencias de los estudiantes está basado en el enfoque constructivista y esto permite la adquisición de habilidades; al verificar en los programas de estudio se observa que la mayoría de los objetivos cumplen con los componentes necesarios que permite tener claridad en el propósito que requiere la asignatura para lograr en el estudiante conocimientos básicos que permitirán el progreso de su formación académica.

Tal como lo cita Sergio Tobón en (SETAB, 2009) “son las metas que se propone el docente en la actividad didáctica, teniendo en cuenta las finalidades del aprendizaje”. Generando en el estudiante habilidades para promover el aprendizaje a nivel metacognitivo que permita dirigir y regular procesos cognitivos, afectivos y motivacionales; esto se lograra a través de la exigencia que el docente promueva.

Es responsabilidad del docente lograr el desarrollo de las competencias necesarias para el estudiante a partir desarrollo de los contenidos de acuerdo a las exigencias del programa de estudio y no a lo que él cree necesario que el estudiante debe saber, así como los plantea (Díaz

Barriga 1980) “a partir de lo que el profesor considera que el alumno debe aprender y no a partir de las intenciones descritas en el Plan de Estudios” Es por ello que se debe hacer énfasis en el propósito de cada uno de los programas para que el estudiante adquiera un proceso de formación establecido a partir de las exigencias académicas.

Categoría contenidos

A partir de los resultados obtenidos en la entrevista realizada a los docentes y en los programas analizados se puede evidenciar que en el desarrollo de los programas de estudio hay una secuencia lógica de contenidos, ya que cada contenido que se va desarrollando dentro de las unidades didácticas están en secuencia lógica con el resto de los contenidos dentro del mismo programa de estudios. Pero cuando se establece el prerrequisito para cursar otras asignaturas estas no presentan una vinculación de los temas contemplado entre una asignatura y la otra. Dado el caso en una de las asignaturas que están en primer ciclo de la carrera donde se evidencia saturación de contenidos y que requiere conocimientos previos debido al nivel de complejidad que esa asignatura requiere.

Según (Sáens, 2010) “la división en unidades busca organizar y secuenciar los Aprendizajes Esperados para contribuir a la competencia del Perfil de Egreso asociada a ésta. Los elementos curriculares asociados a cada unidad son: aprendizajes esperados, criterios de evaluación, contenidos y actividades” es por ello que en un programa de estudios debe haber una secuencia lógica de contenidos que permitan la adquisición de competencias necesarias en el estudiante.

Cuando el docente realiza una revisión del programa de estudios a implementar debe enfocarse en los contenidos a desarrollar y también en el objetivo a lograr es por ello que para alcanzar el propósito de la asignatura

debe valorar los tiempo requeridos para cada contenido haciendo las adecuaciones pertinentes de tal manera que logre el desarrollo optimo de los temas necesarios, así cuando el estudiante curse otras asignatura lleve los requisitos necesarios y esto permitirá facilidad en la adquisición de nuevos conocimientos.

Según el artículo de (Pérez A. F., 2017) propone que los contenidos se distribuyan entre un mínimo de tres unidades de aprendizaje y cinco como máximo, esto, para evitar unidades saturadas con contenidos y programas de estudios saturados con unidades de aprendizaje. Esto permitirá que al momento de la elaboración de un plan de estudios sea tomado en cuenta para su elaboración verificando que los contenidos sean desarrollados en los tiempos establecidos y al momento de desarrollar las unidades contenga los contenidos necesarios para su ejecución.

Categoría evaluación

El contraste realizado entre el análisis de los programas de estudio con la práctica docente en el proceso de evaluación nos permite identificar los componentes a considerar para llevarla a cabo. A partir del proceso contemplado en los programas de estudio se evidencia en todas las asignaturas la implementación de una evaluación diagnostica, formativa y sumativa definidas en (Rosales, 2014) que responde a establecer resultados del aprendizaje del estudiante y el alcance que este tiene en el desarrollo de sus competencias.

La UNESCO (2005) define la evaluación como "el proceso de recogida y tratamiento de informaciones pertinentes, válidas y fiables para permitir, a los actores interesados, tomar las decisiones que se impongan para mejorar las acciones y los resultados." Esta toma de decisiones permite incorporar nuevos procesos como actividades de retroalimentación, implementación de nuevas metodologías, búsqueda de otras estrategias que permitan fortalecer o mejorar dichos resultados

Otros tipos de evaluación que intervienen en el proceso de didáctico pero que comúnmente no son implementadas son la autoevaluación y la coevaluación ya que, aunque la evaluación que realiza el docente es importante pero no debe ser la única ya que también el estudiante debe ser

partícipe de este proceso evaluativo. Tal como lo plantea (Borrego Placencia, 2005) la coevaluación es la evaluación que ejercen entre sí los educandos, es decir, uno evalúa a todos y todos evalúan a uno. Ello contribuye al desarrollo de la valoración crítica, constructiva y colegiada en el colectivo.

Mientras que la autoevaluación, se supedita en la autorregulación, la autoconciencia y la autovaloración. En relación con esta última, las teorías no marxistas no profundizan en el papel activo y motivacional en la regulación de la conducta, según (Peña Acosta, 2004), se analiza particularmente el aspecto subjetivo valorativo de la autovaloración, excluyendo el aspecto regulador.

Categoría metodología

La metodología propuesta en los programas de estudio ha sido diseñada de una manera general para todas las asignaturas, pero de tal manera que reúna todos los componentes necesarios para establecer un proceso de formación en el estudiante de manera integral considerando actividades por parte del trabajo docente como las actividades a desarrollar por los estudiantes. Estableciendo una metodología participativa, activa, adoptada a partir de los enfoque constructivista, realista y resolución de problemas.

Sin embargo, cada docente es responsable de realizar las adecuaciones pertinentes con base a las necesidades y contexto del estudiante. Tomando en cuenta distribución del tiempo para el desarrollo de actividades, procesos de evaluación y el abordaje de los contenidos con la finalidad de dar cumplimiento a los objetivos de aprendizaje en cada unidad didáctica.

Así como la define (Fortea, 2009) la metodología didáctica son “las estrategias de enseñanza con base científica que el/la docente propone en su aula para que los/las estudiantes adquieran determinados aprendizajes” estableciendo la metodología como una pauta de intervención en el aula decidida por el profesor donde incluye aspectos de la mediación del profesor, la organización del aula y el uso de recursos didácticos.

Categoría bibliografía

En relación al componente de categoría contemplado en el programa de estudios se puede identificar diversos elementos de mucha importancia que abonan al proceso de nuestro análisis.

En primer lugar, se puede observar que la bibliografía propuesta en los programas de estudio esta presentada de manera general, es decir, no se especifica de manera puntual a que contenido o unidad didáctica se refiere cada fuente bibliográfica. Tal como lo fundamenta (Roldán, 2003), “este elemento se refiere a la enunciación de las fuentes o lecturas básicas que deberán realizarse para cada unidad. Deben presentarse según el orden de consulta, con los datos de referencia completos y señalando las páginas o dirección electrónica por consultar”. Por lo cual para facilitar el proceso de consulta en el estudiante es necesario una revisión a detenimiento de los contenidos del programa con las fuentes de consulta actualizadas.

El segundo aspecto relevante en el análisis realizado corresponde a las asignaturas en las cuales además de considerar los componentes disciplinares enfocados a los tópicos de los temas a desarrollar, se requiere de la implementación del enfoque tecnológico y didáctico estén también considerados dentro de las fuentes bibliográficas propuestas de tal forma que al momento de la ejecución en el desarrollo de actividades, y de dar inicio al trabajo del proceso didáctico sea incorporado estos componentes que abonan a un enfoque innovador en el proceso de aprendizaje para el estudiante

Por tanto, en el contexto educativo actual el docente al momento de recibir los sílabus del programa de estudio debe adecuarlos según las características del grupo de estudiante tomando en cuenta las cinco categorías para su implementación.

Capítulo 5. Conclusiones y propuesta de mejora

5.1. Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados a los docentes en relación con la implementación del programa de estudios de las carreras de licenciatura y profesorado en Matemática y para dar respuesta al cumplimiento de los objetivos planteados en esta investigación se han obtenido las siguientes concusiones.

- En el contexto de esta investigación ha quedado demostrado la necesidad de realizar ajustes pertinentes a los programas de estudios antes mencionados ya que el contraste realizado entre el análisis de programas de estudios y docentes encuestados se observó que es importante hacer cambios en: secuencia de contenidos, distribución del tiempo y bibliografía propuesta, entre otros que fueron detectados en cada una de las categorías analizadas:
  - Objetivos: Deben ir orientados a las exigencias que el programa de estudios tiene para poder desarrollar en el estudiante las competencias que se requieren.
  - Contenido: El docente encargado de la asignatura debe realizar los ajustes necesarios para poder abordar todos los contenidos y dedicar el tiempo necesarios aquellos que evidencien dificultades de asimilación por parte del estudiante.

    Al momento de desarrollar los contenidos el docente debe verificar que exista una secuencia de temas para que se le facilite la comprensión al estudiante.
  - Metodología: es importante adecuar las actividades y las estrategias a utilizar en el proceso de enseñanza aprendizaje, al momento de planificar el abordaje de contenidos debe tomarse en cuenta que el actor principal en este proceso es el estudiante por lo tanto debe haber una participación constante.

- Evaluación: En todo proceso evaluativo es importante que el estudiante tenga un rol participativo en la autoevaluación pero se debe hacer conciencia de ese proceso para identificar los aspectos a mejorar en su formación.

  Es importante hacer énfasis en los tipos de actividades que se van a tomar como evaluadas, las ponderaciones que estas llevaran para que el estudiante verifique que el proceso evaluativo se realiza de manera objetiva y transparente.

- Bibliografía: En cada uno de los programas de estudios debe incorporarse bibliográfica adecuada y resiente relacionada con cada uno de los contenidos, además se debe incorporar documentos referidos a los diferentes enfoques didácticos y pedagógicos para la enseñanza de la asignatura incluyendo el área tecnológica.

- Uno de los cambios significativos que se refleja en la implementación de los nuevos planes y programas de estudio que responde al primer objetivo específico es el nivel de exigencia en cuanto a las competencias que el estudiante desarrolla actualmente; ya que en la implementación de estos nuevos programas se le da mayor prioridad al componente del conocimiento científico (especialidad) que al conocimiento pedagógico (área general).

  A partir del cambio implementado en los nuevos programas de estudios la formación del futuro docente se enfoca en la formación científica, generando profesionales competentes en su área.

  A través de la implementación de los programas de estudio se busca que el futuro profesional logre las competencias necesarias, esto se ve reflejado en el perfil de egreso ya que la institución es la responsable de preparar profesionales en las carreras de licenciatura y profesorado de la especialidad de matemática desarrollando diversas capacidades conectados con los nuevos enfoques educativos, así como la práctica de valores, para poder responder a las expectativas y los estándares de calidad exigidos.

- Con respecto al segundo objetivo específico según los resultados es necesario establecer las siguientes líneas de acción

- Orientar los objetivos de los programas de estudio a las necesidades del entorno. Para ello se necesitan de diferentes estrategias metodológicas que implemente el docente y que respondan según las necesidades

- Adecuar los contenidos propuestos en el programa de estudios con relación al contexto del estudiante

- Distribución de los tiempos en el desarrollo de los contenidos y las actividades a realizar con los estudiantes dentro del aula y ex-aula

- Diseñar una buena metodología que responda a los intereses de los estudiantes. Tomando como referencia los resultados del diagnóstico, esto facilitara una adecuación pertinente para lograr los objetivos planteados

- Además de las evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa es necesario involucrar al estudiante en este proceso promoviendo también la autoevaluación y coevaluación para cumplir con el carácter formativo ya que la evaluación debe ser diseñada por el docente como un sistema a través del cual podrá obtener dichos resultados y al final tendrá que definir que va a evaluar.

Por tanto se afirma que el aprendizaje efectivo y significativo de un estudiante no solo está determinado por el enfoque de construcción de un programa de estudio necesariamente, sino por la capacidad del docente para elaborar una planeación de actividades didácticas que promuevan procesos de habilidades del pensamiento de orden superior encaminados hacia un aprendizaje significativo, para desarrollar las competencias enunciadas en el perfil de egreso de los Planes de Estudio, y en su capacidad para diseñar los mecanismos e instrumentos para una auténtica evaluación para el aprendizaje

5.2. Propuesta de mejora

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA DE EL SALVADOR
DR. LUIS ALONSO APARICIO

DIRECCIÓN DE UNIDAD DE POSTGRADOS Y EXTENSIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

PROPUESTA DE MEJORA PARA:
FORTALECER LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA Y PROFESORADO DE LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA

.

PRESENTADO POR

CLAUDIA YANIRA PEÑA JANDRES

ASESORA

MAESTRA INGRID IVETH COLOCHO DE SOLÍS

SAN SALVADOR, *octubre de 2019*

Contenido

1. Presentación 90

2. Generalidades 92

3. Justificación 93

4. Objetivos 94

5. Estrategias 95

1. Presentación

En el Plan Nacional de Educación 2014 – 2019 se contemplan nueve ejes estratégicos Creación de un Sistema Nacional de Profesionalización Docente, Desarrollo educativo de la primera infancia, Creación de un Sistema Nacional de Evaluación Educativa, Construcción de ambientes escolares agradables, Equidad, inclusión, calidad y pertinencia de la educación, Dinamización del currículo educativo nacional a partir de la profesionalización docente, generación y fortalecimiento de condiciones para la creación de conocimiento e innovación, Profundización y fortalecimiento de la educación de adultos, Reforma institucional y a la legislación vigente. (MINEDUCYT, 2015)

Es evidente que en los planes del MINEDUCYT, desde el 2009 hay una intención en la apuesta por la ciencia, tecnología e innovación; esto se ve enmarcado en los nuevos programas de estudio para la Formación Inicial Docente (FID).

Estos programas fueron socializados en cada una de las IES en el año 2012, dando inicio su implementación en el año 2013 para todas las especialidades de la FID. En el cual se evidencio un cambio significativo en la oferta del profesorado; algunos de estos cambios fueron: requisitos de ingreso, aprobación o nota mínima de PAES, la aprobación del curso de admisión que consta de tres áreas, nota mínima de aprobación por cada asignatura a cursar y la aprobación de la prueba ECAP.

Al cumplir con todos estos requisitos que se solicitan para la FID el docente en formación ha logrado las competencias necesarias para ser insertado al sistema educativo y ejercer la labor docente.

A raíz de la implementación de los nuevos programas de estudio que brindo el MINEDUCYT la Universidad Pedagógica toma a bien la iniciativa del ministerio y retoma estos tres años de estudio como base para implementar la Licenciatura en matemática, incorporando dos años más a la carrera para que el profesor tenga la oportunidad de seguir con sus estudios superiores o iniciar la carrera de licenciatura en matemática.

El nuevo programa de la licenciatura en matemática de la universidad fue implementado a partir del año 2018, cumpliendo con todos los requisitos necesarios para poder ingresar a la carrera, hasta el momento se ofertan todas las asignaturas contempladas en el plan de estudio y en el ciclo correspondiente.

2. Generalidades

- **Nombre de la propuesta:** “fortalecer los programas de estudios de licenciatura y profesorado de la especialidad de matemática”

- **Diseño y elaboración:**
  Claudia Yanira Peña Jandres
  Estudiante de Maestría en administración de la educación

- **Asesor**
  Maestra Ingrid Iveth Colocho de Solís

- **Institución beneficiaria**
  Universidad Pedagógica de El Salvador

- **Responsable institucional**
  Coordinadores de carrera y de escuela.

3. Justificación

Las carreras de licenciatura y profesorado aprobadas por el ministerio de educación e implementadas por las IES permiten formar profesionales capaces de integrarse a una sociedad exigente a las demandas educativas, es por ello que la Universidad Pedagógica busca potenciar en los estudiantes, competencias, habilidades y destrezas para que este profesional pueda desarrollarse de manera eficiente en su ámbito laboral, es por ello que busca la mejora continua en el proceso de formación aplicando diversidad de estrategias como tecnológicas, didácticas, metodológicas e innovadoras

La universidad está comprometida con la formación de profesionales, es por ello, que capacita y actualiza al personal docente con herramientas necesarias para atender a la diversidad de estudiantes que ingresan a la institución, de esta manera de está contribuyendo a la sociedad en brindar profesionales de la mejor calidad y comprometidos a la labor docente.

De acuerdo al compromiso que la universidad tiene con la calidad educativa se ve requiere hacer un análisis y revisión de los programas de estudios contemplados en las carreras de la especialidad de matemática. Dicho análisis realizado en diez programas de estudio se ve la necesidad de hacer cambios en algunas categorías donde se detectaron aspectos que necesitan ser adecuados a las necesidades de los estudiantes, de tal forma se contribuye cumplimiento de la misión y visión de la Universidad.

De esta forma se estaría beneficiando a la población estudiantil, docentes universitarios, coordinadores de carrera y escuela y en especial a la universidad.

4. Objetivos

Generales

- Fortalecer los programas de estudio de manera que se fomente un compromiso en la formación inicial y continua para que estos puedan ser adecuados según las necesidades del estudiante.

Específicos

- Proponer una secuencia didáctica de contenidos adecuado al programa de estudio.
- Incorporar los procesos de autoevaluación y coevaluación en las actividades a desarrollar
- Proponer bibliografía adecuada por cada contenido contemplado en el programa de estudios

5. Estrategias

El plan de mejora contiene las siguientes partes: Áreas de mejora, objetivos, acciones de mejora y seguimiento por parte del responsable.

El conjunto de fortalezas y debilidades detectadas en el resultado de la investigación son el punto de partida para la detección de las áreas a mejorar. Una vez identificadas las áreas de mejora a partir de las categorías analizadas se han expuesto tres áreas a mejorar: contenido, evaluación y bibliografía. Los cuales están contemplados en los objetivos para su ejecución. Se ha tomado en cuenta acciones de mejora para cada una de ellas.

Las acciones de mejora enfatizan en las alternativas de mejora para posteriormente priorizar en cada una de ellas.

A continuación, se presentan las áreas a mejorar para el seguimiento e implementación de las acciones a ejecutar.

Ejes estratégicos	Objetivos estratégicos	Acciones de mejora	Responsable de seguimiento
Contenido	-Mejorar la adecuación de contenidos para la formación inicial y continua. -Garantizar el tiempo necesario en los contenidos a desarrollar.	Orientar al docente encargado de la asignatura para que verifique la secuencia de contenido. Incorporar contenidos que son para el desarrollo de otros. Dedicar el tiempo necesario para el desarrollo de temas más complejos. Motivar al estudiante en la investigación de los temas del programa de	Coordinadores de carrera y escuela. Docente encargado de la asignatura.

		estudio.	
Ejes estratégicos	Objetivos estratégicos	Acciones de mejora	Responsable de seguimiento
Evaluación	-Incorporar al estudiante en el proceso de evaluación. -Divulgar de manera pertinente las actividades a evaluar en el proceso. -Retomar la evaluación como proceso de mejora. -Brindar un informe detallado de los resultados obtenidos.	El docente debe incorporar en las actividades a realizar los procesos de autoevaluación y coevaluación. Promover la importancia de evaluación formativa en todos los procesos de aprendizaje Especificar el porcentaje a cada actividad a desarrollar durante el ciclo académico Detallar las actividades que serán evaluadas en los laboratorios y parciales. Socializar los resultados obtenidos en las actividades de evaluación, a partir de ello realizar procesos de retroalimentación en temas donde se evidencia dificultad.	Coordinadores de carrera y escuela. Docente encargado de la asignatura.
Ejes estratégicos	Objetivos estratégicos	Acciones de mejora	Responsable de seguimiento
Bibliografía	Proponer bibliografía adecuada a los	-Proporcionar bibliografía actualizada y pertinente.	Coordinadores de carrera y escuela.

	temas a desarrollar	-Especificar por cada tema los libros que deben utilizarse en el desarrollo de estos. -Incorporar bibliografía referida a la implementación de recursos tecnológicos. -Contemplar bibliografía referida a la enseñanza metodológica y didáctica de contenidos. -Especificar en a que capítulo del libro corresponden los tópicos. -Compartir referencias bibliográficas alojando en bibliotecas virtuales y en sitios fidedignos.	Docente encargado de la asignatura.

Cronograma

#	Actividad	Inicio	Fin	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.
1	Cap I Anteproyecto	07/01/2019	25/01/2019									
2	Primera entrega a jurado	25/01/2019	27/01/2019									
3	Revisión y observaciones Cap I	28/01/2019	08/02/2019									
4	Incorporación de observaciones Cap I	11/02/2019	18/02/2019									
5	Visto bueno Cap I	19/02/2019	25/02/2019									
6	Segundo avance Cap II, III	25/02/2019	19/04/2019									
7	Segunda entrega a jurado Cap I, II, III	22/04/2019	24/04/2019									
8	Revisión y observaciones Cap II, III	25/04/2019	10/05/2019									
10	Trabajo de campo	2/05/2019	31/05/2019									
11	Incorporación observaciones Cap II y III	13/05/2019	24/05/2019									

12	Tercer avance Cap IV, V	20/05/2019	25/07/2019
13	Entrega Final Cap I, II, III, IV, V	26/07/2019	30/07/2019
14	Revisión y observaciones Cap IV, V	31/07/2019	16/08/2019
15	Incorporación de observaciones y entrega de documento final	19/08/2019	30/08/2019
16	Visto Bueno y defensa final	02/09/2019	27/09/2019

Referencias Bibliográficas

[1] A. J. García, L. A. (2015). Propuesta metodológica para el análisis crítico a un programa de estudio. *Infomed*, 4-5.

[2] Abbagnano, N., & Visalberghi, A. (2008). *Historia de la pedagogica .* México.

[3] Aguirre-Lora, M. (2015). El curriculum escolar, invención de la modernidad. *Perspectivas Docentes*, 2-3.

[4] Barriga, D. (1980). *Un enfoque metodológico para la elaboración de programas escolares.* México: Perfiles educativos.

[5] Barriga, D. (2009). *El docente y los programas escolares lo institucional y lo didáctico.* México: Bonilla Artigas Editores.

[6] Borrego Placencia, L. D. (2005). *Una estrategia para educar el valor laboriosidad en los alumnos de Secundaria Básica.* Cuba: FUNIVER.

[7] Campoy, T. J. (2009). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos. En *Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación* (págs. 288-290). Brasil: Editoria EOS.

[8] Casarini, M. (1999). *Teoría y diseño curricular.* México: Trillas.

[9] Comenio, J. A. (2000). *Didactica Magna.* México: Porrúa.

[10] CONED. (2016). *Plan El Salvador Educado.* San Salvador.

[11] Delors, J. (1994). *Los cuatro pilares de la educación.* México: El Correo de la UNESCO.

[12] Denzin, N. K. (1989). *La ley de investigación: una introducción teórica a metodos sociologicos.* N.J: Prentice Hall .

[13] Díaz-Barriga, A. (2014). *"Construcción de programas de estudio en.* México: Perfiles educativos.

[14] Domínguez, J. (2000). *Investigación cualitativa y psicología social crítica. Contra la lógica binaria y la ilusión de la pureza. .* México: Revista UDG.

[15] Ember, C., & Peregrine, P. (2004). *Antropología.* Madrid: Pearson.

[16] Fortea, M. Á. (2009). *Metodologías didácticas para la enseñanza aprendizaje de competencias.* España: UJI.

[17] Furlán, A. (1996). *Curriculum e institución.* México: CIEEN, Morevallado.

[18] Glazaman, R., & Ibarrola, M. (1978). *Diseño de planes de estudio.* México: CISE. UNAM.

[19] Hernández, R. C., & Infante, M. E. (2017). La clase en la educación superior, forma organizativa esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Educación y Educadores*, 20(1), 27–40.

[20] Hernández, R. D., & Ospina, L. V. (2005). Currículos Estructurados en La Lógica Y El Método De La Ingeniería. *Revista EIA*, 55–65.

[21] Ketele, M. D. (1984). *Observación y evaluación en la práctica educativa.* Madrid: Visor.

[22] Linconln, Y., & Guba, E. (1985). *Naturalistic Inquiry.* London: Sage.

[23] López-Pastor, V. M.-P. (2017). Evaluación formativa y compartida en educación: experiencias de éxito en todas las etapas educativas. . 80.

[24] Martínez, R. A. (2017). Principales tipos de limitaciones. *Comunicar*, 66

[25] MINED. (1999). Fundamentos curriculares de la educación nacional. *MINED*.

[26] MINED. (1999). Fundamentos Curriculares para la Formación Inicial de Maestros. En *Colección Fundamentos de la Educación que Queremos, No 15* (pág. 91). San Salvador.

[27] MINED. (2007). *Historia y reforma de la educación superior en El Salvador.* San Salvador.

[28] MINED. (2009). *Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente.* San Salvador: MINED.

[29] MINED. (2018). Niveles de articulación del currículo entre Educación Media y Educación Superior. *Dirección Nacional de Educación Media* , 27

[30] MINEDUC. (2011). *Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación .* Santiago, Chile: Ministerio de Educación.

[31] Montaigne, M. d. (2007). *Los ensayos.* Barcelona: Acantilado.

[32] Otero, D. (2011). Investigación cualitativa. 264.

[33] Pansza, M. (2005). *Elaboración de programas, en Operatividad de la didáctica.* México: Gernika.

[34] Pedraza, O. H. (2001). La matriz de congruencia: Una herramienta para realizar Investigaciones Sociales . *Economia y sociedad*, 312-313.

[35] Peña Acosta, Y. (2004). *Influye la autovaloración en el sentido de la vida y la felicidad.* Cuba: Innovación tecnológica.

[36] Pérez Serrano, G. (2004). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. I.* Madrid, España: La Muralla.

[37] Pérez, A. &. (2015). Los objetivos generales y particulares en los programas educativos de las asignaturas UJAT: Un diagnóstico sintáctico y semántico. *Perspectivas docentes*, 28-34.

[38] Pérez, A. F. (2017). Los programas de estudio en la educación superior: Orientaciones para su elaboración. *Perspectivas docentes* , 27-28.

[39] Rico, L. (2004). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria. *Revista de Curriculum y Formación de Profesorado*, 1-15.

[40] Rojas, M. (2015). *Manual de Investigación y Redacción científica.* Lima, Perú: Book Press.

[41] Roldán, O. (2003). *Guía para la elaboración de un programa de estudio en educación a distancia.* México: UNAM.

[42] Rosales, M. M. (2014). Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 8-10.

[43] Sacristán, G. (1995). *Comprender y transformar la enseñanza.* España: Morata Ediciones.

[44] Sáens, M. (2010). *Documento de apoyo para la elaboración de programas de asignatura.* Chile: INACAP.

[45] Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación .* México : Mc Graw Hill.

[46] SEP. (2018). *Orientaciones Curriculares para la Formación Inicial.* Mexico: Secretaria de Educación Pública.

[47] SETAB. (2009). *Curso básico de formación continua para maestros en servicio. El enfoque por competencias en la educación básica.* México: SETAB.

[48] Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching. Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, Vol. 57, Nº1,.

[49] Stuffebeam, D. (1993). *Evaluación Sistemática (guía teórica y práctica).* Barcelona: Paidós.

[50] Tamayo, & Tamayo. (2003). *El proceso de la Investigación Científica.* México: Limusa.

[51] Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias: pensamiento.* Colombia: Ecoe Ediciones.

[52] UCA. (2003). *Diseño y aplicación del currículo .* El Salvador, San Salvador: Sistema de educación a distancia.

[53] UCA. (2013). *Proyecto Curricular.* Nicaragua : Universidad Jesuita.

[54] UNESCO. (2017). *La Formación Inicial Docentes en Educación para la Ciudadanía en América Latina.* Santiago, Chile: UNESCO.

[55] UPED. (2014). *Política de Docencia.* San Salvador.

[56] UPED. (2017). Modelo Educativo Institucional. 17-18.

Anexos

Anexo A

ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO VIGENTES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE EN LAS CARRERAS DE PROFESORADO Y LICENCIATURA EN MATEMÁTICA

GUIÓN DE ENTREVISTA DIRIGIDA A DOCENTES DE LA ESPECIALIDAD DE MATEMATICA

Objetivo: Analizar los programas de estudio vigentes para la formación docente en las carreras de profesorado y licenciatura en matemática

Indicaciones: A continuación, se le plantean unas preguntas, favor responder de acuerdo a la información que se le solicita en el espacio correspondiente.

De antemano le agradecemos su valioso apoyo en esta investigación. Su colaboración es importante ya que servirá como insumo para analizar los nuevos planes de estudio.

DATOS GENERALES			
Asignatura que imparte	Ciclo de la asignatura	Años de experiencia docente	Sexo

1. Cuales aspectos se podría incorporar en el objetivo general del programa de estudios para lograr las competencias de sus estudiantes.

_____

_____

_____

_____

_____

2. Mencione que métodos de enseñanza conducen al cumplimiento de los objetivos del plan de estudios.

_____

_____

_____

_____

_____

3. Que asignaturas del plan de estudios considera que no se contempla una integración vertical, asegurando la secuencia de los contenidos.

_____

_____

_____

_____

_____

4. Que adecuaciones realiza en el programa para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes

_____

_____

_____

_____

_____

5. Cree que el programa de estudios permite al estudiante aprender de forma independiente

_____

_____

_____

_____

_____

6. Considera que el proceso de enseñanza aprendizaje está centrado en el alumno permitiendo la inclusión de actividades.

_____
_____
_____
_____
_____

7. Que aspectos toma en cuenta para realizar una evaluación a sus estudiantes

_____
_____
_____
_____
_____

8. Como ajusta el tiempo de las actividades asignadas en el programa de estudio para alcanzar los objetivos

_____
_____
_____
_____
_____

9. Qué actividades promueve con sus estudiantes para que realicen investigaciones bibliográficas

_____
_____
_____
_____
_____

10. Que acciones toma en cuenta cuando la bibliografía propuesta en el programa de estudios no está disponible en la institución

_____

_____

_____

_____

_____

"Gracias por su colaboración"

Anexo B

ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO VIGENTES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE EN LAS CARRERAS DE PROFESORADO Y LICENCIATURA EN MATEMÁTICA

CUESTIONARIO DIRIGIDA AL ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

Objetivo: Evaluar el nivel de impacto en la mejora académica que generan los nuevos planes de estudio para determinar los niveles de pertinencia con la demanda en la formación docente.

Indicaciones: A continuación, se le presenta un cuestionario, favor marcar con una X, la opción que considere pertinente.

5 = Totalmente de acuerdo.

4 = De acuerdo.

3 = Indeciso.

2 = En desacuerdo.

1 = Totalmente desacuerdo.

DATOS GENERALES					
Asignatura	Ciclo de la asignatura	Carrera			# unidades valorativas
		Prof.	Lic.	Ambos	

No.	**Pregunta**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**Observaciones**
Objetivos							
1	Los objetivos son suficientes para satisfacer las necesidades del						

No.	Pregunta	5	4	3	2	1	Observaciones
	estudiante						
2	Los objetivos son viables en relación con el tipo de estudiantes						
3	Los objetivos son pertinentes para satisfacer las necesidades de los estudiantes						
4	Se redacta en forma clara y comprensible para la comunidad educativa						
5	Existe congruencia entre objetivos y los temas a desarrollar						
Contenidos							
6	Los contenidos son apropiados al logro de los objetivos según la unidad a desarrollar						
7	Los contenidos son relevantes según el nivel formativo del estudiante						
8	Los contenidos tienen una secuencia para facilitar el aprendizaje del estudiante						
9	Los contenidos son pertinentes al contexto del estudiante						
10	La cantidad de contenidos se ajustan con el tiempo de desarrollo						
Evaluación							
11	La evaluación se relaciona directamente con las unidades didácticas.						
12	El estudiante tiene participación en su proceso de autoevaluación.						
13	Se describe las actividades evaluar durante el desarrollo del programa						
14	Describe el porcentaje de las actividades a evaluar						

No.	Pregunta	5	4	3	2	1	Observaciones
15	Se incluyen los tres tipos de evaluación: diagnostica, sumativa y formativa						
Metodología							
16	La metodología permite la participación activa del estudiante						
17	La metodología conduce el cumplimiento de los objetivos						
18	Se describe el tipo de actividad que va a desarrollar el estudiante						
19	Se describe el tipo de actividad que va a desarrollar el docente						
20	La metodología permite al estudiante descubrir nuevas formas de aprendizaje						
Bibliografía							
21	Se evidencia variedad de libros para el desarrollo de contenidos						
22	Los recursos bibliográficos son adecuados para el desarrollo de las actividades						
23	Se incorpora bibliografía referida a la didáctica de la asignatura.						
24	El programa incorpora bibliografía referida al uso de recursos tecnológicos						
25	Se evidencia bibliografía de textos recientes y actualizados						

Anexo C

PROGRAMAS DE ESTUDIOS

PROGRAMA DE GEOMETRÍA I

A. GENERALIDADES

Número de orden	: 1
Código	: CE-MM048
Prerrequisito	: Bachillerato
Número de Horas por Ciclo	: 100
Horas Teóricas Semanales	: 2
Horas Prácticas Semanales	: 3
Duración del Ciclo	: 20 semanas
Duración de la hora clase	: 50 minutos
Unidades Valorativas	: 5
Ciclo Académico	: I

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura permitirá al estudiante de comprender los aspectos básicos de Geometría Euclidiana y del espacio, de una manera que permita sistematizar la relación entre los diferentes conceptos, axiomas y teoremas de esta rama de la matemática, y desarrollar las capacidades de justificar afirmaciones en el contexto de la geometría. En esta asignatura se podrá estudiar las definiciones básicas de la geometría como triángulos y demostraciones de los teoremas fundamentales sobre triángulos; cuadriláteros y sus teoremas fundamentales, y polígonos en general, los cuerpos geométricos y geometría del movimiento.

C. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

General

- Desarrollar habilidades de razonamiento inductivo y deductivo en la resolución de problemas en Geometría.

Específicos

- Emplear técnicas de razonamiento inductivo y deductivo en los problemas de Geometría.
- Conocer el desarrollo de la geometría y los conceptos fundamentales que la sustentan.

- Aplicar correctamente los teoremas fundamentales de la geometría.

D. UNIDADES DIDÁCTICAS Y CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

UNIDAD I. Elementos de la geometría

Objetivo: Apropiarse de los antecedentes históricos de la geometría clásica y de sus resultados, desde los elementos de Euclides.

1.1 Aspectos Históricos
1.2 Postulados básicos y Quinto postulado de Euclides
1.3 Definiciones Primitivas: punto, línea recta y su determinación única con dos puntos dados, superficie, superficie plana y su determinación única con tres puntos dados, región, región plana, espacio, cuerpo sólido.
1.4 Otras definiciones: rectas secantes, rectas paralelas, segmento de recta, rayo o semirrecta, ángulo, circunferencia, semiplano, perímetro de una región, área de una región, triángulo, cuadrilátero, polígono, polígono regular de n lados (n = 3, 4,…, 20), círculo, planos paralelos, planos secantes, poliedro, poliedros platónicos y arquimedianos, área superficial de un cuerpo sólido, volumen de un cuerpo sólido.

UNIDAD II. Estudio de la geometría clásica

Objetivo: Fundamentar las competencias propias de un estudio sistemático, reflexivo, analítico y riguroso de segmentos, ángulos, triángulos y cuadriláteros

2.1 Segmentos.

- Distancia entre dos puntos.
- Punto medio de un segmento y su construcción con regla y compás.
- Relación de Chasles en segmentos de recta y álgebra de segmentos.
- Sistemas de medida para segmentos: metros, pulgadas, uso de la regla graduada, conversión de medidas.

2.2 Ángulos.

- Rectas secantes y ángulos: ángulos opuestos por el vértice, ángulos adyacentes.
- Clasificación de ángulos: ángulos rectos, ángulos agudos, ángulos obtusos, ángulos complementarios, ángulos suplementarios, ángulos convexos, ángulos cóncavos. Bisectriz de un ángulo y su construcción con regla y compás.
- Relación de Chasles en ángulos y álgebra de ángulos.
- Sistemas de medida para ángulos: sistema sexagesimal, radianes, uso del transportador, conversión de medidas.
- Ángulos entre rectas paralelas cortadas por una recta secante: ángulos alternos internos y ángulos correspondientes.

2.3 Triángulos.

- Elementos de un triángulo: lados, vértices, ángulos internos y externos.
- Clasificación de triángulos: equiláteros, isósceles, escalenos, acutángulos, rectángulos, obtusángulos.
- Teoremas fundamentales en el triángulo.
- Teorema del ángulo externo de un triángulo.
- Suma de ángulos internos de un triángulo.
- Suma de ángulos externos de un triángulo.
- Desigualdad triangular.
- Teoremas sobre triángulos isósceles.
- Teorema sobre el lado mayor y el ángulo mayor de un triángulo.

2.4 Perpendicularidad.

- Mediatriz de un segmento y su construcción con regla y compás.
- Construcción con regla y compás de dos rectas paralelas.
- Distancia de un punto a una recta, distancia entre rectas paralelas, y la construcción con regla y compás del segmento asociado.
- Altura de un triángulo y su construcción con regla y compás.
- Teorema de Pitágoras y fórmulas sobre la proyección ortogonal del lado de un triángulo sobre otro lado.

2.5 Rectas notables en un triángulo.

- Mediana con respecto a un vértice.
- Bisectriz interna y externa con respecto a un vértice.
- Altura con respecto a un vértice.
- Mediatriz con respecto a un lado.

2.6 Congruencia de triángulos.

- Criterios de congruencias de triángulos.
- Aplicaciones especiales de congruencia de triángulos.
- Propiedades de triángulos isósceles y triángulos equiláteros.
- Teorema de Pitágoras bajo el enfoque de congruencia de triángulos.
- Teorema de la base media de un triángulo.
- Teorema de la mediana en un triángulo rectángulo.

2.7 Cuadriláteros.

- Clasificación de acuerdo a sus diagonales: cuadrilátero convexo, cuadrilátero cruzado y cuadrilátero entrante.
- Suma de ángulos internos de un cuadrilátero no cruzado y suma de ángulos externos de un cuadrilátero convexo.

2.8 Paralelogramos.

- Propiedades generales de paralelogramos: propiedades sobre ángulos,

lados y diagonales.

- Propiedades especiales de los rectángulos: propiedades sobre ángulos, lados, diagonales y fórmula de área de un rectángulo.
- Propiedades especiales de los rombos: propiedades sobre ángulos, lados, diagonales y fórmula de área de un rombo.
- Propiedades especiales de los cuadrados: propiedades sobre lados, ángulos, diagonales y fórmulas de área para un cuadrado.
- Área de un paralelogramo, área de un triángulo y ley del paralelogramo.
- Trapecios:
- Propiedades generales de los trapecios: teorema de la base media de un trapecio, propiedades de ángulos y diagonales, área de un trapecio.
- Propiedades especiales de los trapecios rectángulos.
- Propiedades especiales de los trapecios isósceles.
- Cuadriláteros bisósceles: propiedades de las diagonales un trapecio bisósceles, área de un trapecio bisósceles.
- Teorema de Varignon.

2.9 Circunferencia.

- Conceptos básicos: centro, radio, cuerda, diámetro, arco, semicircunferencia, teorema sobre las cuerdas mayores de una circunferencia.
- Ángulos en la circunferencia:
- Teorema ángulo central y ángulo inscrito que subtienden el mismo arco.
- Teorema sobre ángulos inscritos que subtienden el mismo arco.
- Cuadriláteros concíclicos, teorema de Miquel, recta de Simson-Wallace.
- Rectas y circunferencias tangentes a una circunferencia dada.
- Propiedades de una recta tangente a una circunferencia dada.
- Construcción con regla y compás de las rectas tangentes a una circunferencia que pasan por un punto dado.
- Teorema ángulo inscrito y ángulo semi-inscrito que subtienden el mismo arco.
- Propiedades de una circunferencia tangente a una circunferencia dada.
- Cuadriláteros inscribibles y teorema de Pithot.
- Perímetro de una circunferencia y área de un círculo.

2.10 Semejanza de triángulos.

2.11 Proporcionalidad.

- Definición y propiedades algebraicas.
- Proporcionalidad de longitudes y proporcionalidad de áreas.
- Teoremas sobre proporcionalidad de áreas de triángulos que comparten base o comparten altura.
- Teorema de Thales y teoremas recíprocos de Thales.
- Criterios de semejanza de triángulos.

2.12 Aplicaciones especiales de semejanza de triángulos.

- Teorema de Pitágoras bajo el enfoque de semejanza de triángulos
- Teorema de la bisectriz interna y teorema de la bisectriz externa.
- Razones trigonométricas y relaciones métricas de triángulos notables: triángulo 45°-45°-90° y triángulo 30°-60°-90°.
- Teorema de Menelao y teorema de Ceva.
- Teoremas de Ptolomeo sobre cuadriláteros concíclicos.
- Potencia de punto y eje radical.
- Relaciones métricas en polígonos regulares, número áureo.

2.13 Rectas y Puntos Notables de un Triángulo.

2.14 Medianas y centroide.

- Teorema de la concurrencia de las medianas de un triángulo.
- Propiedades del centroide de un triángulo.

2.15 Mediatrices y circuncentro.

- Teorema de la concurrencia de las mediatrices de un triángulo.
- Propiedades del circuncentro, el circunradio y el circuncírculo de un triángulo.

2.16 Alturas y ortocentro.

- Teorema de la concurrencia de las alturas de un triángulo.
- Propiedades del ortocentro de un triángulo.

2.17 Bisectrices, incentro y excentros.

- Teorema de la concurrencia de las bisectrices en el incentro y los excentros del triángulo.
- Propiedades del incentro, de los excentros, del inradio y de los exradios de un triángulo.

2.18 Propiedades especiales.

- Ángulo formado por dos bisectrices internas.
- Propiedades del triángulo medial y del triángulo órtico.
- Teorema sobre la reflexión de una altura con respecto a una bisectriz.
- Teorema sobre la reflexión del ortocentro con respecto a los lados del triángulo.
- Relaciones métricas de los segmentos tangentes al incírculo y a los excírculos.
- Fórmulas especiales de área de un triángulo: en función de los lados y el inradio, en función de los lados y el circunradio, en función de los lados (fórmula de Herón).
- Teorema de Poncelet.

- Recta de Euler y circunferencia de los 9 puntos.
- Teorema de Pascal y teorema de Brianchon.

UNIDAD III. Geometría del movimiento

Objetivo: Entender el concepto de geometría dinámica o interactiva desde el razonamiento sobre una serie de objetos elementales (puntos, circunferencias, polígonos, etc.) a partir de los cuales es posible construir nuevos objetos, de forma que al modificar las condiciones de los objetos iniciales se modificando automáticamente las características de los objetos finales, permaneciendo las relaciones establecidas entre los objetos primarios.

3.1 Isometrías.

- Isometrías básicas:
- Traslaciones, rotaciones, simetría puntual, simetría axial.
- Transformación de segmentos de recta, triángulos, rectas, polígonos y circunferencias, utilizando las isometrías básicas.
- Problemas de optimización: construcción del puente que une dos ciudades ubicadas en orillas distintas de un río, principio de Herón, teorema de Fagnano, —Isometrías generales: Definición, clasificación (directa e indirecta) y propiedades.
- Unicidad de una isometría sabiendo el efecto sobre tres puntos no alineados.
- Una isometría directa vista como una traslación o una rotación.
- Teorema de las tres simetrías axiales.

3.2 Similitudes.

- Homotecias: Definición, clasificación (razón de homotecia positiva o negativa) y propiedades.
- Homotecia de segmentos de recta, triángulos, rectas, polígonos y circunferencias.
- Definición, clasificación (directa e indirecta) y propiedades.
- Unicidad de una similitud sabiendo el efecto sobre tres puntos no alineados.
- Similitud directa vista como la composición de una isometría directa seguida de una homotecia.
- Similitud indirecta vista como la composición de una isometría indirecta seguida de una homotecia.

UNIDAD IV. Geometría sólida

Objetivo: Conocer las propiedades y aplicaciones de los sólidos, así como la extensión de teoremas fundamentales de la geometría clásica como Pitágoras, Thales y Desargues, haciendo un estudio sistemático de los poliedros y

cuerpos redondos.

4.1 Rectas y planos.
4.2 Posiciones relativas entre rectas y planos.
- Rectas coplanares y rectas alabeadas.
- Recta paralela a un plano, recta secante a un plano y recta perpendicular a un plano.
- Planos paralelos, planos secantes y planos perpendiculares.

4.3 Teorema de las Tres perpendiculares.
4.4 Teorema de Pitágoras en el espacio.
4.5 Teorema de Thales en el espacio.
4.6 Teorema de Desargues.
4.7 Ángulos:
- Ángulo entre un plano y una recta secante al plano.
- Ángulo diedro.
- Ángulo triedro.
- Ángulo poliedro.
- Polígonos en el espacio: polígono coplanar y polígono no coplanar.

4.8 Cuerpos.
4.9 Poliedros:
- Poliedros convexos y poliedros no convexos.
- Teorema de Euler.
- Poliedros regulares y arquimedianos.
- Tetraedros: bimedianas y centroide, planos mediadores y circuncentro, planos bisectores e incentro, esfera circunscrita y esfera inscrita al tetraedro.

4.10 Pirámides: clasificación de pirámides, área superficial y volumen de pirámides.
4.11 Prisma: clasificación de prismas, área superficial y volumen de primas.

E. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Para el abordaje de la asignatura se aplicará una metodología participativa, activa y reflexiva, adoptando en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfoques constructivistas, realistas y de resolución de problemas. Tanto el docente como los alumnos participarán activamente en el estudio de las unidades didácticas, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesidades, potenciando las capacidades de los estudiantes, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero y significativo. Además se utilizarán software matemáticos, realización de sesiones de consulta y discusión de problemas, enfatizando la construcción lógica de la geometría, insistiendo en su carácter aplicado y en el papel que en su desarrollo, juegan la imaginación y la creatividad. Asimismo, los estudiantes resolverán tareas y proyectos de asignatura ex aula de carácter individual y/o grupal, es importante mencionar

que la investigación será parte fundamental en el desarrollo de su formación. Para el cumplimiento de la metodología prevista se utilizará una proporción de 40% teoría y 60% práctica.

F. EVALUACIÓN

La metodología de evaluación para la asignatura será integral, iniciando con una evaluación diagnóstica para verificar conocimientos previos. Asimismo, se realizará evaluación sumativa y formativa. Las actividades evaluativas que se realizarán y que serán ponderadas para obtener la nota final de la asignatura son: exámenes parciales, laboratorios escritos, autoevaluación, coevaluación, Proyecto de asignatura y las Sesiones de Discusión (SD). Se respeta la normativa de la institución con respecto a la distribución porcentual correspondiente a tres exámenes parciales (60%) y laboratorios evaluados que pueden retomarse de actividades antes mencionadas (40%).

G. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lehmann, Ch. (1982). Geometría Analítica. Limusa, México.

2. Kindle, Joseph H. (1970). Teoría y problemas de geometría analítica; plana y del espacio. México D.F., mx: McGraw-Hill

3. MINED. (2010). Actualización y especialización docente; Matemática. Geometría Euclidiana. Curso 3. (Material de Apoyo). San Salvador, El Salvador: MINED.

4. Amabis, José Mariano; Rodríguez Martho, Gilberto; Santos, Daniel; Chamorro, Andrea Johanna; Romero, Juan De Jesús; Torres, Wilson Enrique; Zamora, Raúl; Bautista, Mauricio; Ramírez, Carlos Orlando. (2011). Geometría y trigonometría. (1a. Ed.). Ecuador: SANTILLANA.

5. Selby, Peter H. (2009). Geometría y trigonometría: introducción al cálculo. D.F., México: Limusa / Noriega.

6. Oteyza de Oteyza, Elena de. (2008). Geometría analítica y trigonometría. (2a. Ed.). México D. F., México: Pearson.

7. Baldor, Aurelio. (1995). Geometría Plana y del Espacio y Trigonometría. Editorial Cultura. España. 2009.

PROGRAMA DE PRECÁLCULO

A. GENERALIDADES

Número de orden	: 7
Código	: CE-MM052
Prerrequisito	: Aritmética
Número de Horas por Ciclo	: 100 Horas
Teóricas Semanales	: 2
Horas Prácticas Semanales	: 3
Duración del Ciclo	: 20 semanas
Duración de la hora clase	: 50 minutos
Unidades Valorativas	: 5
Ciclo Académico	: II

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura comprende esencialmente el estudio de relaciones y funciones, se llevarán a cabo actividades donde el alumno entre en contacto con el uso de software matemáticos, que facilitan el ploteo de gráficos, con la finalidad de que sirva de herramienta didáctica para hacer uso óptimo de tiempo y recursos durante el desarrollo de una clase, del mismo modo, se realizarán actividades que ayuden en la interpretación de gráficos de diversos tipos de funciones.

Se inicia el curso con el estudio del plano cartesiano, el concepto de relación y función, dominio, rango y gráfico de una función, los criterios para determinar si una función es creciente o decreciente, par o impar. posteriormente se estudiarán las funciones polinomiales sus características, propiedades y gráficas.

C. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

General

Construir modelos de la interacción entre variables asociadas, mediante el uso de relaciones y funciones, para analizar el comportamiento local y global de dichas variables buscando resolver situaciones prácticas.

Específicos

Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variaciones, para la comprensión y análisis de situaciones reales.

Interpretar las construcciones de las gráficas trigonométricas mediante el círculo unitario.

Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de tecnologías.

D. UNIDADES DIDÁCTICAS Y CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

UNIDAD I. Relaciones y funciones

Objetivo: Estudiar representaciones gráficas de funciones, considerando principios, leyes y procedimientos de trazo, que permitan establecer diferencias y observar características que definan según la forma descrita por la gráfica, el tipo de función algebraica y forma inversa de la misma.

1.1 Funciones de variable real.

- Concepto de función.
- Diversas formas de representación: mediante pares ordenados, tablas de valores, gráficas, texto, dibujos y mediante la especificación de reglas de correspondencia, con su debida interpretación.
- Dominio, rango y gráfico de una función.
- Funciones creciente y decreciente.
- Funciones par e impar.
- Simetrías de una función.

1.2 Funciones algebraicas.

- Polinomiales y racionales.
- Funciones especiales: Función constante, función identidad, función lineal, función cuadrática, función cúbica, funciones radicales, funciones seccionadas, función valor absoluto, función parte entera, función escalón unitario, y función signo.
- Gráficas desplazadas, reflejadas, contraídas, dilatadas e inversiones.

1.3 Operaciones con funciones.

- Suma, diferencia, producto y cociente de funciones.

- Composición de funciones.
- Función inversa.
- Función inyectiva, sobreyectiva y biyectiva.
- Definición de función inversa.
- Determinación de la función inversa.

UNIDAD II. Funciones trascendentes

Objetivo: Asociar las características y propiedades que presentan las funciones trascendentales para estimar la forma gráfica de estas, analizando también el comportamiento y propiedades, considerando en cada caso su aplicación en las demás ciencias.

2.1 Función exponencial
- Función exponencial.
- Propiedades de la función exponencial.

2.2 Funciones hiperbólicas.
2.3 Función logaritmo.
- Concepto de logaritmo de un número.
- Propiedades de los logaritmos. Sistemas de logaritmos.
- Función logaritmo.

2.4. Ecuaciones Logarítmicas y exponenciales.
2.5. Aplicaciones prácticas.

UNIDAD III. Ángulos orientados

Objetivo: Comprender conceptos fundamentales de la geometría y aplicarlos en situaciones donde se describen movimientos de ángulos y planos. Además, definir razones trigonométricas a partir del círculo unitario y deducir el comportamiento de funciones trigonométricas como, seno, coseno y tangente en relación al ángulo

3.1 Los ángulos y las rotaciones.
3.2 Los ángulos y las longitudes sobre la circunferencia.
3.3 El círculo trigonométrico.
3.4 Medidas de ángulos. Grados y radianes. Equivalencias.
3.5 Los ángulos orientados. Sus medidas y la medida principal.
3.6 Los ángulos y las transformaciones del plano.
- Las traslaciones, rotaciones y homotecias y la conservación de la medida y orientación de los ángulos.
- La no conservación de la orientación en las simetrías axiales.

3.7 El círculo trigonométrico. Seno, coseno y tangente de un ángulo orientado. La identidad trigonométrica básica: $sen^2(x)+cos^2(x) = 1$ El rango de valores de seno y coseno de un ángulo.

3.8 Cotangente, secante y cosecante de un ángulo orientado.
3.9 Seno, coseno y tangente de los ángulos de medida principal: y $k\pi$ y $k\pi$/2
3.10 El cálculo de seno coseno y tangente de los ángulos de medida principal, π/6 ,/4 y π/3
3.11 Uso de las simetrías centrales y axiales en el círculo trigonométrico para deducir identidades trigonométricas básicas asociadas a seno, coseno y tangente de los ángulos (x +$k\pi$),(x +$k\pi$/2) con k entero.
3.12 Resolución de ecuaciones trigonométrica básicas: (kx +α) = a; (kx +α) = a;(kx +α) = a
3.13 La resolución de inecuaciones trigonométricas básicas:
$sen(kx + a) < a$, $cos(kx + \alpha) < a$; $tan(kx + \alpha) < a$
$sen(kx + a) > a$, $cos(kx + \alpha) > a$; $tan(kx + \alpha) > a$
3.14 El producto escalar de vectores y el coseno del ángulo que forman. 3.15 La resolución de problemas y la trigonometría. 3.16 Los errores más frecuentes en el estudio de ángulos y su medida y en la resolución de ecuaciones trigonométricas.
3.15 La resolución de problemas y la trigonometría.
3.16 Los errores más frecuentes en el estudio de ángulos y su medida y en la resolución de ecuaciones trigonométricas.

UNIDAD IV. Identidades trigonométricas y aplicaciones.

Objetivo: Sintetizar procesos que impliquen el uso de identidades trigonométricas en la resolución de ecuaciones que poseen términos definidos a partir de las razones trigonométricas.

4.1 El seno, coseno y tangente de la suma y diferencia de ángulos.
4.2 La transformación de productos de senos o cosenos en suma.
4.3 El seno, coseno y tangente del doble de un ángulo.
4.4 El seno, coseno y tangente de la mitad de un ángulo.
4.5 Cálculo exacto de senos, cosenos y tangentes de los ángulos π 8 , π 12
4.6 La transformación de expresiones de la forma (x)+(x) a la forma $Ccos(\omega x - \beta)$ 4.7 La transformación de sumas de senos y cosenos a producto.
4.7 La transformación de sumas de senos y cosenos a producto.
4.8 Análisis de errores frecuentes en el estudio de las identidades trigonométricas.
4.9 La ley de los senos. Su demostración.
4.10 La ley de los senos y el círculo circunscrito en el triángulo.
4.11 La ley de los cosenos. Su demostración.
4.12 La resolución de triángulos.
4.13 El recíproco del teorema de Pitágoras y la ley de los senos.
4.14 La ley de los cosenos y la fórmula de Herón para el cálculo del área de un triángulo a partir de la medida de sus lados.

4.15 La resolución de problemas.

UNIDAD V. Funciones trigonométricas.

Objetivo: Apropiarse del conocimiento de las funciones trigonométricas, sus inversas mediante la interpretación analítica y representación gráfica.

5.1 Funciones trigonométricas en el plano rectangular y en círculo unitario.
- Ángulos. Medición de ángulos. Definición de grado y radián.
- Conversión de grados en decimales a minutos y segundos.
- Conversión de grados a radianes.

5.2 Funciones trigonométricas de ángulos agudos.
5.3 Identidades fundamentales.
5.4 Aplicaciones. Ángulo de elevación y depresión.
5.5 Funciones trigonométricas de un ángulo cualquiera.
- Ángulos de referencia.

5.6 Gráfica de funciones trigonométricas. Dominio y rango.
5.7 Gráfica de funciones trigonométricas generalizadas.
- Amplitud, periodo y desplazamiento.

5.8 Función inversa de trigonométricas.
5.9 Ecuaciones trigonométricas

E. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Para el abordaje de la asignatura se aplicará una metodología participativa, activa y reflexiva, adoptando en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfoques constructivistas, realistas y de resolución de problemas. Tanto el docente como los alumnos participarán activamente en el estudio de las unidades didácticas, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesidades, potenciando las capacidades de los estudiantes, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero y significativo.

Además, se utilizarán software matemáticos, realización de sesiones de consulta y discusión de problemas. Asimismo, los estudiantes resolverán tareas y proyectos de asignatura ex aula de carácter individual y/o grupal, es importante mencionar que la investigación es parte fundamental en el desarrollo de su formación. El cumplimiento porcentual del desarrollo de la asignatura será del 40% teórico y 60% práctico.

F. EVALUACIÓN

La metodología de evaluación para la asignatura será integral, iniciando con una evaluación diagnóstica para verificar conocimientos previos, así mismo se realizará evaluación sumativa y formativa. Las actividades evaluativas que se realizarán y que serán ponderadas para obtener la nota final de la asignatura son: exámenes parciales, laboratorios escritos, autoevaluación, coevaluación,

Proyecto de asignatura y las Sesiones de Discusión (SD). Se respeta la normativa de la institución con respecto a la distribución porcentual correspondiente a tres exámenes parciales (60%) y laboratorios evaluados que pueden retomarse de actividades antes mencionadas (40%).

G. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barnett, Raymond. (1997). Precálculo, Algebra, Geometría analítica y Trigonometría. (1a. Ed.). México, mx: Limusa / Noriega Editores.

2. Cole, Jeffery A.; Swokowski, Earl W. (1996). Álgebra y trigonometría con geometría analítica. (3a. Ed.). México D.F., México: Grupo Editorial Iberoamericana

3. Dewar, J.; Zill, D. (2012). Pre cálculo con avances de cálculo. (5ta Edición). México D.F. Editorial McGraw Hill.

4. Edwards, Bruce H.; Hostetler, Robert P.; Larson, Ron. (1995). Cálculo I con Geometría Analítica. (6a. Ed.). México, mx: McGraw-Hill.

5. Grossman, Stanley I. (1997).Álgebra Lineal (5a. Ed.). (5a. Ed.). Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.

6. Leithold, Louis. (1998). Matemáticas previas al cálculo: funciones, gráficas y geometría analítica. (3era Edición). México. Oxford

7. Sullivan, M. (2006). Álgebra y trigonometría. (7ma Edición) México. Pearson Education

8. Zill, Dennis G. (1987). Cálculo con Geometría Analítica. Iberoamericana. México.

PROGRAMA DE ESTADÍSTICA I

A. GENERALIDADES

Número de orden	: 12
Código	: CE-MM055
Prerrequisito	: Precálculo
Número de Horas por Ciclo	: 80
Horas Teóricas Semanales	: 2
Horas Prácticas Semanales	: 2
Duración del Ciclo	: 20 semanas
Duración de la hora clase	: 50 minutos
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: III

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

En este curso se estudian los fundamentos de la Estadística Descriptiva y la Teoría de Probabilidad, y sus aplicaciones. Se inicia con los términos básicos utilizados en la Estadística Descriptiva, el análisis exploratorio de la información a través de gráficos y las medidas de posición, de tendencia central y de variabilidad. Luego se estudian los análisis de regresión y correlación lineal, además de los números índices. Posteriormente se abordan los métodos de conteo y se finaliza con el estudio de la teoría básica de probabilidad, la cual es necesaria para la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre.

C. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

General

- Investigar variables de interés, apoyándose en recolección, organización, representación y análisis estadístico de los datos, para comprender su comportamiento, para describir y comunicar correctamente la información, y para valorar decisiones a partir de los resultados.

Específicos

- Resumir información contenida en una serie de datos mediante su organización, presentación y análisis por medio de medidas de posición central y de dispersión.
- Determinar la intensidad de la asociación entre dos variables cuantitativas mediante los análisis de regresión y correlación.

- Comprender la teoría de índices de precio, de cantidad y valor de conjuntos de bienes, como una aplicación de la estadística a fenómenos económicos de la realidad.
- Establecer la probabilidad de la ocurrencia de sucesos aleatorios simples y compuestos, apoyándose en las técnicas de conteo y en las leyes de la probabilidad.

D. UNIDADES DIDÁCTICAS Y CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

UNIDAD I. Estadística Descriptiva

Objetivo: Analizar y describir el radio de acción de la Estadística y los conceptos básicos que la conforman, aplicándola en diferentes ámbitos.

1.1 División de la estadística y conceptos básicos utilizados en su estudio.

1.2 Análisis de una variable.

- Cuadros de frecuencias y gráficos para variables cualitativas.
- Cuadros y gráficos para variables cuantitativas.
- Organización de conjunto de datos en distribuciones de frecuencias.

1.3 Medidas descriptivas.

- Medidas de tendencia central.
- Medidas de posición.
- Medidas de dispersión.

1.4 Análisis descriptivos en dos variables.

- Tablas de doble entrada.
- Análisis de Correlación
- Análisis de regresión.
- Uso de hojas electrónicas en Estadística Descriptiva.

1.5 Números índices.

- Índices de precio y de cantidad.
- Índices de precios no agregados y no agregados.
- Índices de Laspeyres, Paasche, Fisher y Marshall.

UNIDAD II. Probabilidad básica

Objetivo: Identificar los principios de las probabilidades, explicarlos y aplicarlos a diferentes situaciones cotidianas y/o científicas.

2.1 Métodos de conteo

- Principios básicos de conteo.
- Permutaciones. Combinaciones.
- Muestras con reemplazo y sin reemplazo.
- Sub-poblaciones y particiones.
- Binomio de Newton.
- Coeficiente binomiales y multinomiales.

2.2 Elementos de probabilidad.

- Conceptos básicos.
- Operaciones con sucesos y propiedades.
- Enfoques de probabilidad.
- Axiomas y teoremas básicos de probabilidad.
- Probabilidad condicional. Regla multiplicativa.
- Independencia de sucesos.
- Probabilidad total. Regla de Bayes.
- Recursos didácticos para la enseñanza de la probabilidad.

E. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El curso se desarrollará mediante métodos y técnicas de aprendizaje participativas y activas, fundamentados en enfoques constructivistas, en la resolución de problemas, en el desarrollo de competencias y en principios didácticos y psicopedagógicos.

Con la intención de propiciar un aprendizaje significativo, duradero, cooperativo y autónomo, las actividades que se realizarán son las siguientes: sesiones de clase facilitadas por el docente, utilización de recursos tecnológicos y medios audiovisuales, sesiones de consulta, discusión de problemas, trabajos de investigación, trabajos exaula, prácticas de computación, utilización de aulas virtuales y trabajos de campo.

Porcentualmente, el cumplimiento del desarrollo de la asignatura será del 50% teórico y 50% práctico.

F. EVALUACIÓN

El proceso de evaluación será justo e integral, retomando para ello sus principios - motivador, continuo, holístico e integrador - y sus características – objetiva, sistemática y participativa. El sistema de evaluación que se implemente considerará las evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa, así como las evaluaciones de los sujetos involucrados directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje: docente y alumnos. Las estrategias de evaluación a realizar serán las siguientes: pruebas objetivas, exámenes cortos, trabajos grupales e individuales, participación en discusiones de problemas y en prácticas de computación, trabajos de investigación de distinto tipo, desarrollo de cuaderno de ejercicios y problemas y la utilización de rúbricas.

G. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anderson, David R.; Williams, Thomas A.; SWEENEY, DENIS J.. (2012). Estadística para negocios y economía. (11a. Ed.). México, D. F., México: Cengage Learning.

2. Bonilla, Gildaberto. (2005). Estadistica 1: Elementos de Estadística Descriptiva y Probabilidad. (9ª. reimpr.). San Salvador, El Salvador: UCA Editores.

3. Freund, John E.; Simon, Gary A.. (1994). Estadística elemental. (8a. ed.). México, México: Pretince-Hall.

4. Levin, Richard I.; Rubin, David S.. (2010). Estadística para administración y economía. 7a. Ed.. (7a. ed.). México D. F., México: Pearson Educación.

5. Lind, Douglas A.; Marchal, William G.; Wathen, Samuel A.. (2012). Estadística aplicada a los negocios y la economía. (15a. Ed.). México, D. F., México: McGraw-Hill.

6. Spiegel, Murray R.; Stephens, Larry J.. (2009). Estadística. (4a. Ed.). México D. F., México: McGraw-Hill.

7. Triola, Mario F. (2004). Estadística (9a. ed.). México D.F., México: Pearson.

PROGRAMA DE DESARROLLO CURRICULAR DE MATEMÁTICA

A. GENERALIDADES

Número de orden	: 18
Código	: CE-MM061
Prerrequisito	: Didáctica General
Número de Horas por Ciclo	: 80
Horas Teóricas Semanales	: 2
Horas Prácticas Semanales	: 2
Duración del Ciclo	: 20 semanas
Duración de la hora clase	: 50 minutos
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IV

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

En el desarrollo de esta asignatura los estudiantes trabajarán el Currículo Prescrito de Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media. Se pretende que ellos se apropien de la estructura de cada uno de los niveles, es decir, los alcances y las secuencias establecidas por cada grado y las diversas unidades de aprendizaje, analizando los elementos fundamentales del Currículo.

De igual forma se podrá establecer un enlace entre los indicadores de logro de cada uno de los contenidos que se desarrollan en la Matemática para el Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media con planteamientos que se denominaran como ejercicio base, entendiéndose este término como el primer ítem que se contempla en cada una de las clases planteadas por los libros oficiales del Ministerio de Educación.

Al mismo tiempo, se seleccionará instrumentos de evaluación que favorezcan la detección del nivel de captación de los contenidos desarrollados, donde los medios para su ejecución deberán responder al contexto donde se implemente, se espera por consecuente que el futuro docente de matemática sea capaz de seleccionar y diseñar instrumentos de evaluación que potencie los procesos de enseñanza aprendizaje.

Se discutirán los principios del diseño curricular para Tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media, propiciando el análisis de los programas de estudio en los distintos niveles, permitiendo al estudiantado la elaboración de la

planificación de una unidad, para diseñar y ejecutar el plan de una clase retomando el uso del plan de pizarra, donde se deben proponer adecuaciones curriculares sobre la temática elegida para su posterior desarrollo.
.

C. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

General

- Desarrollar las competencias necesarias para la buena intervención pedagógica, partiendo de los niveles de concreción del currículo nacional y de las relaciones lógicas entre la organización de los procesos académicos y lo que se debe lograr en el estudiante de tercer ciclo de Educación Básica y Educación media.

Específicos

- Reconocer los niveles de concreción curricular asociados con la matemática
- Desarrollar las habilidades básicas para la enseñanza de la Matemática, logrando el afinamiento de procedimientos básicos para la resolución de problemas
- Identificar instrumentos que orienten la evaluación de la Matemática
- Determinar los componentes de la planificación didáctica de la Matemática

D. UNIDADES DIDÁCTICAS Y CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

UNIDAD I. Concreciones del currículo asociados con la Matemática

Objetivo: Reconocer los niveles de concreción curricular asociados con la Matemática para un posterior abordaje estratégico de los contenidos a desarrollar en la práctica pedagógica.

1.1 Primer Nivel de concreción del currículo

- Aplicación de la teoría curricular en matemática
- Concreción de las competencias en los componentes curriculares
- Lineamientos oficiales de evaluación al servicio de los aprendizajes

1.2 Segundo Nivel de concreción del currículo

- Proyectos Educativos Institucionales

- Propuesta Pedagógica

1.3 Tercer Nivel de concreción del currículo

- Estructura de los programas de Estudio de matemática para tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media
- Enfoque de la asignatura
- Competencias de la Matemática
- Bloques de contenido
- Unidades didácticas y su relación con los bloques de contenido
- Lineamientos metodológicos y de evaluación
- Estructura de la unidad didáctica
- Objetivos, contenidos e indicadores de logro

1.4 Cuarto Nivel de concreción del currículo.

- Planificación de aula y sus adecuaciones según lineamientos oficiales del MINED
- Guía metodológica
- Mediadores curriculares (libros de texto, cuadernos de ejercicio)

UNIDAD II. La matemática en el Tercer ciclo de Educación Básica y en Educación Media

Objetivo: Desarrollar las habilidades para la enseñanza de la matemática, logrando el afinamiento de procedimientos básicos para la resolución de problemas que se relacionen directamente con los indicadores de logro de la clase.

2.1 Secuencias de los contenidos de Matemática para Tercer ciclo de Educación Básica

Contenidos de Séptimo grado

- Resolver ejercicios base por contenido
- Relación entre ejercicio e indicador de logro del contenido

Contenidos de Octavo grado

- Resolver ejercicios base por contenido
- Relación entre ejercicio e indicador de logro del contenido

Contenidos de Noveno grado

- Resolver ejercicios base por contenido
- Relación entre ejercicio e indicador de logro del contenido

2.2 Secuencia de los contenidos de matemática para Educación Media

Contenidos de Primer año de bachillerato

- Resolver ejercicios base por contenido
- Relación entre ejercicio e indicador de logro del contenido

Contenidos de Segundo año de bachillerato

- Resolver ejercicios base por contenido
- Relación entre ejercicio e indicador de logro del contenido

UNIDAD III. Orientaciones sobre la evaluación en Matemática

Objetivo: Identificar instrumentos que orienten la evaluación de la Matemática, propiciando la selección y construcción de actividades e instrumentos de evaluación durante el ejercicio de la docencia

3.1 La evaluación por competencias

- Criterios para la selección de actividades de evaluación (cotidianas e integradoras)
- Selección y construcción de instrumentos de evaluación (rúbrica, lista de cotejo, escala de valoración, entre otras)

3.2 Instrumentos de evaluación convencionales

- Pruebas estandarizadas referidas a normas, criterios aptitud y rendimiento
- Formulación de preguntas: abiertas y objetivas

3.3 Diseño de ítems por competencias, fundamentación teórica y práctica

UNIDAD IV. Planificación didáctica de matemática.

Objetivo: Determinar los componentes de la planificación didáctica de la Matemática, que permita orientar la planificación de la clase, a partir de una propuesta de contenidos e indicadores organizados en una guía metodológica, analizando sugerencias concretas que favorezcan la comprensión de los contenidos y el desarrollo de las competencias matemáticas que deben alcanzar en los estudiantes.

4.1 Guías metodológicas de Tercer ciclo de Educación Básica

- Estrategias para el mejoramiento de aprendizajes

- Estructura de la guía
  - Programación anual
  - Apartados de la unidad

- Orientaciones para el desarrollo recomendado de una clase de matemática con base a la resolución de problemas
  - Recomendaciones pedagógicas del desarrollo de la clase
  - Puntos cruciales de facilitación de aprendizaje

- Estructura de una clase (indicador de logro, secuencia, propósito, posibles dificultades)

- Plan pizarra (elementos, diseño, relación con el uso de la pizarra)

4.2 Sugerencias metodológicas para Educación media

- Diferencia entre sugerencias metodológica y guía metodológica
- Elaboración de planes de pizarra para contenidos de Educación Media

E. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Para el abordaje de la asignatura se aplicará una metodología participativa, activa y reflexiva, adoptando en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfoques constructivistas, realistas y de resolución de problemas. Tanto el docente como los alumnos participarán activamente en el estudio de las unidades didácticas, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesidades, potenciando las capacidades de los estudiantes, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero y significativo.

Además, se realizará sesiones de consulta y discusión de problemas. Asimismo, los estudiantes resolverán tareas y proyectos de asignatura ex aula de carácter individual y/o grupal, es importante mencionar que la investigación es parte fundamental en el desarrollo de su formación.

F. EVALUACIÓN

La evaluación durante el ciclo académico será integral. Las actividades evaluativas que se realizarán y que serán ponderadas para obtener la nota final de la asignatura son: exámenes parciales, laboratorios escritos, autoevaluación, participación en el aula virtual en foros y chat, las Sesiones de discusión en el aula y talleres. Se respeta la normativa de la institución con respecto a la distribución porcentual correspondiente a tres exámenes parciales (60%) y laboratorios evaluados que pueden retomar en actividades antes mencionadas (40%).

G. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Departamento de Ciencias de la Educación. UCA (2003). Diseño y aplicación del Currículo. Profesorado de Educación Básica

2. Gardner H. (2000), La educación de la mente y el aprendizaje de las disciplinas. Lo que todos los estudiantes deben comprender. Buenos Aires. Piados.

3. Hernández, R. (1997). Metodología de la Investigación. Distrito Federal, México: McGraw Hill.

4. MINED (2018). Programa de Estudio Matemática. Tercer Ciclo de Educación Básica

5. MINED (2018). Programa de Estudio Matemática. Educación Media

6. MINED (2008). Guía para la elaboración o revisión del Proyectos Educativo Institucional.

7. MINED (2008). Guía de actualización metodológica para docentes. Con el enfoque escuela inclusiva tiempo pleno

8. MINED (2018) ESMATE para tercer ciclo de educación básica y Educación media. San Salvador

9. MINED (1999). Fundamentos Curriculares de la Educación Nacional

10. MINED (2007). Currículo al servicio del aprendizaje. Aprendizaje por competencias

11. MINED (2008). Evaluación al servicio del aprendizaje. Evaluación por competencias

12. UNESCO (1994). Elementos fundamentales del Currículo. Planeamiento, diseño, adecuación y administración curricular.

13. Piados.Hernández, R. (1997). Metodología de la Investigación. Distrito Federal, México: McGraw Hill.

14. Posner, G.I (2004). Análisis del Currículo. México. 3ª Edición. McGraw-Hill

PROGRAMA DE DIDÁCTICA DE MATEMÁTICA I

A. GENERALIDADES

Número de orden	: 21
Código	: CE-MM062
Prerrequisito	: Desarrollo Curricular de Matemática
Número de Horas por Ciclo	: 100
Horas Teóricas Semanales	: 2
Horas Prácticas Semanales	: 3
Duración del Ciclo	: 20 semanas
Duración de la hora clase	: 50 minutos
Unidades Valorativas	: 5
Ciclo Académico	: V

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

En este curso los estudiantes se apropiarán de los fundamentos teóricos y metodológicos de la matemática para favorecer en ellos los conocimientos pedagógicos del contenido matemático y la adquisición de capacidades como la autonomía, responsabilidad y profesionalidad para realizar el rol de mediador entre la matemática y los estudiantes; además capacidades para fundamentar las decisiones didácticas y estrategias de aprendizaje a utilizar en el aula.

El curso constará de tres áreas

- Epistemología de la matemática y de la educación matemática, cuyo objeto es proporcionar las bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la Didáctica de la Matemática.
- El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, cuyo propósito es conocer diferentes enfoques y principios generales a tener en cuenta para la mediación pedagógica en el aula de matemática
- El estudio de las didácticas especiales para las diferentes áreas de la matemática.

C. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Generales

- Fortalecer los conocimientos de los estudiantes sobre la naturaleza de las matemáticas y sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, para un posterior abordaje de los contenidos a desarrollar.
- Comprender la naturaleza de las diferentes áreas de la matemática, las competencias que debe fortalecer y las dificultades que suponen enfrentar los estudiantes en su aprendizaje, para realizar una planificación más consciente de los contenidos a desarrollar en su práctica futura para obtener aprendizajes significativos.
- Profundizar en los contenidos a desarrollar en Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media, a través del estudio de los libros de texto como recurso valioso.

D. UNIDADES DIDÁCTICAS Y CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

UNIDAD I. Epistemología de la Matemática, su naturaleza y estructura

Objetivo: Conocer un marco teórico general de la temática, su desarrollo histórico, así como su evolución en el campo de la Didáctica y Enseñanza.

1.1 Concepción ¿Qué es la matemática? Diversas teorías.

- La matemática como ciencia, como filosofía, como herramienta y como arte.
- La estructura de la matemática.

1.2 Diversos enfoques en la enseñanza- aprendizaje de la Matemática

- La Matemática Moderna. Posición de Jean Diudonné. El formalismo.
- Enfoque en el modelado. La aplicabilidad de la matemática

1.3 Rasgos y características de la Matemática.

- Razonamiento Matemático
- Lenguaje y Comunicación.
- Exactitud y Aproximación.

1.4 Matemática y formación docente.

- La matemática y la Educación
- Conocimiento profesional en Educación matemática.
- Necesidades formativas en la formación del profesorado.

- Factores socioculturales que inciden en la Educación Matemática.

1.5 Campo de trabajo. Matemáticas Escolares.

- Principios para las Matemáticas escolares.
- Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas.
- Valores y Fines de la Educación Matemática.

UNIDAD II. Procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática

Objetivo: Adquirir el conocimiento teórico, el dominio y aplicación de las diferentes propuestas didácticas para la enseñanza de la matemática, y que permita organizar el trabajo de aula.

2.1 Resolución de problemas

- Problemas o ejercicios. ¿Cuál es el significado de resolver problemas?
- Competencias que se desarrollan al resolver problemas
- Estrategias para resolver problemas. El rol del docente y del alumno

2.2 El método heurístico. Propuesta de G. Polya

- ¿Qué son las heurísticas?
- Factores que intervienen en el proceso de resolución de problemas matemáticos
- La enseñanza de la matemática desde una concepción basada en la resolución de problemas
- Propuesta de G. Polya
- ¿Cómo crear problemas matemáticos?

2.3 Propuesta didáctica de Brousseau

- Teoría de las situaciones didácticas: situaciones didácticas y adidácticas
- Fases de la situación didáctica para la resolución de problemas y para la preparación de la clase. Roles de docente y alumnos
- Planificación y desarrollo de un tema bajo esta propuesta

UNIDAD III. Tópicos de didáctica de la aritmética y del álgebra

Objetivo: Adquirir un marco teórico y competencias didácticas para el desarrollo de diferentes áreas de la matemática escolar.

3.1 Tópicos de didáctica especial de la aritmética

- Estándares de números y operaciones

- Errores y dificultades en el desarrollo del pensamiento numérico
- Ayudas al estudio de la matemática: los libros de texto y su función
- Estudio de las unidades/contenidos de números de los libros de texto de tercer ciclo y educación media

3.2 Tópicos de didáctica del algebra

- Estándares del álgebra
- Generalización, simbolización y errores en álgebra y procesos
- Estudio de unidades/contenidos de algebra en libros de texto de tercer ciclo y educación media
- Técnicas y recursos para el desarrollo de contenido de aritmética y algebra

UNIDAD IV. Tópicos de didáctica especial de la geometría

Objetivo: Adquirir un marco teórico y competencias didácticas para el desarrollo de unidades/contenidos de geometría

- Estándares de geometría y medidas
- Razonamiento y representación en geometría
- Errores y dificultades en el desarrollo de temas geométricos
- Propuesta didáctica de Van Hiele. La clase de matemática como laboratorio
- Estudio de unidades/contenidos de geometría en los libros de texto de tercer ciclo y educación media
- Técnicas y recursos para el desarrollo de contenidos de geometría

UNIDAD V. Tópicos de didáctica de la estadística y probabilidad

Objetivo: Adquirir un marco teórico y competencias didácticas para el desarrollo de las diferentes áreas de unidades/contenidos de estadística y probabilidad

- Estándares de estadística y probabilidad Errores, obstáculos y concepciones en estadística
- Estudio de unidades/contenidos de estadística en los libros de texto de tercer ciclo y educación media
- Técnicas y recursos para el desarrollo de contenidos de estadística y probabilidad

UNIDAD VI. Tópicos de didáctica especial del análisis con énfasis en las funciones matemáticas

Objetivo: Adquirir un marco teórico y competencias didácticas para el desarrollo de las unidades/contenidos de funciones

- Las funciones y sus representaciones
- Errores y obstáculos en el estudio de funciones
- La importancia del análisis de los parámetros de las funciones y sus efectos geométricos
- Estudio de unidades/contenidos de funciones en libros de texto de tercer ciclo y educación media
- Técnicas y recursos para el desarrollo de contenidos de funciones

E. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En esta asignatura se promoverá la participación creativa, crítica y propositiva profundizando en aspectos teórico-prácticos. Mediante una metodología práctica y problematizadora se desarrollarán clases organizadas con preguntas orientadas, trabajos orientados, estudio de casos, la discusión de lecturas previas, la resolución de problemas de los libros de texto de tercer ciclo y educación media, ejecución de talleres y el análisis de la realidad a través de trabajos en equipos, provocando la reflexión personal y colaborativa de los participantes, tanto en el desarrollo de las sesiones presenciales como en el trabajo virtual. Se invitará a desarrollar investigación de errores y dificultades que ocurren en el aula de matemáticas en el aprendizaje de algunos contenidos.

El desarrollo porcentual con el que se ejecutará la asignatura es del 40% teórico y 60% práctico

F. EVALUACIÓN

La metodología de evaluación para la asignatura será integral, iniciando con una evaluación diagnóstica para verificar conocimientos previos, así mismo se realizará evaluación sumativa y formativa. Las actividades evaluativas que se realizarán y que serán ponderadas para obtener la nota final de la asignatura son: exámenes parciales, laboratorios escritos, autoevaluación, coevaluación, Proyecto de asignatura y las Sesiones de Discusión (SD). Se respeta la normativa de la institución con respecto a la distribución porcentual correspondiente a tres exámenes parciales (60%) y laboratorios evaluados que pueden retomar en actividades antes mencionadas (40%).

G. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gutiérrez Cruz, Luis Alberto (2002). Didáctica de la Matemática para la formación docente. Editorial coordinación Educativa y Cultura Centroamericana. Vol. 22.

2. Chamorro, María del Carmen (2003), “Didáctica de las Matemáticas” Editorial Pearson, Madrid, España

3. MINED (2018). Programa de Estudio Matemática. Tercer Ciclo de Educación Básica

4. MINED (2018). Programa de Estudio Matemática. Educación Media

5. MINED (2018) ESMATE para tercer ciclo de educación básica y Educación media. San Salvador

6. Orton. Anthony (1998), “Didáctica de las Matemáticas” Ediciones Morata S.L.

7. Rosa, Neto (2006), “Didáctica de la Matemática”, Guatemala, Editorial Piedra Santa

8. G. POLYA (1965). *Como Plantear y Resolver Problemas*. Editorial F. Trillas, S.A.

9. Corbalán, Fernando(2002), Juegos Matemáticos para Secundaria y Bachillerato. Editorial Coordinación Educativa

10. CALLEJO, María Luz (2005). *Un Club Matemático para la Diversidad*. Narcea S.A. de ediciones.

11. Godino , Juan D. “Didáctica de la Matemática para Maestros”

12. Grupo de Investigación Pedagógica. “Matemática Lineamientos Curriculares”, Julio 1998. Ministerio de Educación Nacional, Santa Fe de Bogotá D.C Colombia.

PROGRAMA DE INFORMATICA ESPECIAL DE LA MATEMÁTICA

A. GENERALIDADES

Número de orden	: 25
Código	: CE-MM066
Prerrequisito	: Tecnología y Educación
Número de Horas por Ciclo	: 80
Horas Teóricas Semanales	: 2
Horas Prácticas Semanales	: 2
Duración del Ciclo	: 20 semanas
Duración de la hora clase	: 50 minutos
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VI

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El curso aborda el tema de la computación digital. Inicia con conceptos y elementos de programación estructurada, considerando después la programación modular y el manejo de archivos, haciendo énfasis en las aplicaciones matemáticas. Posteriormente se explora un software estadístico que pueda ser útil para la enseñanza y aprendizaje en Tercer Ciclo de Educación Básica y Bachillerato, y se finaliza con un software matemático.

C. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

General

- Utilizar la computadora como recurso didáctico que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y como un recurso auxiliar de su propia actividad profesional, mediante el conocimiento de software de uso común y de un lenguaje de programación estructurada.

Específicos

- Comprender y utilizar lenguajes y programación estructurados mediante algoritmos, reestructurando sus conocimientos y aplicando los medios disponibles para obtener nuevas destrezas que permitan interactuar con el ordenador.

- Seleccionar y utilizar recursos informáticos del área de matemática y estadística para facilitar el proceso de enseñanza- aprendizaje de sus futuros alumnos y alumnas.

D. UNIDADES DIDÁCTICAS Y CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Unidad 1. Programación

Objetivo: Comprender y utilizar lenguajes y programación estructurados mediante algoritmos, reestructurando sus conocimientos y aplicando los medios disponibles para obtener nuevas destrezas que permitan interactuar con el ordenador.

1.1. Conceptos generales sobre programación:

- Metodología para la solución de problemas mediante programación.
- Algoritmos: Diagramas de flujo y pseudocódigos.

1.2. Elementos para la creación de un programa simple.

- Operadores
- Operadores aritméticos,
- Operadores relacionales
- Operadores lógicos o booleanos
- Operador de asignación
- Operador de precedencia
- Jerarquía de evaluación de expresiones con operaciones combinadas.

1.3. Variables

- Declaración de variables
- Tipos de datos de las variables
- Inicialización de variables

1.4. Constantes

- Tipos de datos de las constantes
- Entrada y salida por consola.
- Comentarios en línea.
- Funciones internas.
- Cadenas y operaciones con cadenas.

1.5. Programación estructurada.

- Estructuras secuenciales
- Selectivas
- Repetitivas. Aplicaciones en la matemática.

1.6. Subprogramas (Subalgoritmos) y funciones.

- Programación modular.
- Funciones. Declaración de funciones
- Recursividad. Aplicaciones en matemática. Algoritmos recursivos Algoritmos con retroceso
- Archivos: Archivos de texto y binarios.

1.7. Aplicaciones sencillas de la programación en matemática:

- Manipulación de datos en los archivos.
- Programación de sumatorias,
- Generación de progresiones aritméticas y geométricas,
- Sumatoria de términos de progresiones aritméticas y geométricas,
- Programación de operaciones con arreglos y con matrices,
- Programación de conversión de coordenadas, entre otras.

Unidad 2. Software estadístico

Objetivo: Aplicar software estadístico para facilitar el ordenamiento y procesamiento de la información para una posterior interpretación.

2.1. Presentación de software estadístico como recurso didáctico para la enseñanza de la estadística. Exploración de material didáctico en Internet.

2.2. Uso de un paquete estadístico profesional para el análisis estadístico de datos. R y R-Studio

2.3. Diseño y ejecución de una pequeña encuesta, creación de una base de datos, procesamiento de la base de datos y elaboración del informe final.

Unidad 3. Software matemático

Objetivo: Utilizar software libre matemático en el desarrollo de temáticas y enfatizando en la aplicación de este en el aula.

3.1. Presentación de software matemático como recurso didáctico para la enseñanza de la geometría, para álgebra, para cálculo, para gráficos, para matemática recreativa y otros. Geogebra u otros.

3.2. Opcional. Uso de un software matemático profesional seleccionado para resolver problemas (MATLAB, MAPLE, MATHEMATICA, MÁXIMA)

3.3. Uso de Internet para el desarrollo de una unidad didáctica referente a un tema seleccionado. Uso de Applets, software libre, y sitios web dedicados a la enseñanza de la matemática. TeXstudio, Camtasia, eXeLearning

E. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Para el abordaje de esta asignatura se aplicara una metodología participativa, activa, reflexiva y problematizadora, adoptando una visión constructivista del aprendizaje, es decir, que el proceso de enseñanza y aprendizaje se percibirá y se llevará a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo, incorporando sesiones de discusión de problemas en el cual el docente guiara a partir de diversas estrategias metodológicas afines a los contenidos a desarrollar, para que los estudiantes logren construir conocimientos nuevos y significativos siendo ellos los actores principales de su propio aprendizaje. Se hará uso de diferentes software matemático que propicie un acercamiento con el estudiante al uso de las herramientas tecnológicas que le permitan diseñar unidades didácticas por medio de la creación de páginas interactivas con contenidos matemáticos. Se tomara también en cuenta la investigación es parte importante del eje de desarrollo institucional por lo que cada docente conducirá a su grupo hacia el logro de estudios aplicados. El desarrollo porcentual con el que se ejecutará la asignatura es del 50% teórico y 50% práctico.

F. EVALUACIÓN

Las estrategias de evaluación que se implementaran en el desarrollo de la asignatura deberán permitir que sea realizada de manera integral. Se desarrollara una evaluación diagnostica, para identificar los saberes previos del estudiante, la evaluación formativa durante todo el proceso y sumativa. Se realizaran tres exámenes parciales, pruebas escritas cortas, tareas ex aula grupales e individuales, prácticas de computación utilizando software y paquetes informáticos así como también investigaciones de campo y bibliográficas. La distribución porcentual correspondiente a tres exámenes parciales (60%) y laboratorios evaluados que pueden derivarse en una serie de actividades durante el ciclo (40%).

G. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bores R, Ma. Del Rosario; Rosales B, Román. (1993).Computación. Metodología, Lógica Computacional y Programación. (1a. Ed.). México, D. F, México: Mcgraw Hill.

2. Carrasco R; Patiño I; Santos M. (2006). Fundamentos de programación. México

3. Criado C, Ma. Asunción. (2006). Programación en lenguajes estructurados. México

4. Joyanes A. (2013). Fundamentos generales de programación. México D.F., México: McGraw-Hill.

5. Joyanes A. (2003). Fundamentos de programación: algoritmos, estructuras de datos y objetos. (3a. ed.). Madrid, España: McGraw-Hill

6. Norton, P. (2000) Introducción a la computación. Mc- Graw Hill.

7. Villarreal de la Garza, Sonia 2a. Ed. (2007) Introducción a la computación: teoría y manejo de paquetes. Editorial McGraw-Hill. México

PROGRAMA DE CALCULO III

A. GENERALIDADES

Número de orden	: 30
Código	: CE-MM045
Prerrequisito	: Calculo II
Número de Horas por Ciclo	: 80
Horas Teóricas Semanales	: 2
Horas Prácticas Semanales	: 2
Duración del Ciclo	: 20 semanas
Duración de la hora clase	: 50 minutos
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VII

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura permitirá al estudiante de Matemática iniciar en las técnicas básicas del manejo de sucesiones y series numéricas, de gran utilidad en el análisis matemático, las ecuaciones paramétricas, coordenadas polares y sus aplicaciones, se continua con el estudio del cálculo diferencial e integral de las funciones vectoriales de una y varias variables, y se finaliza con el estudio del cálculo diferencial de funciones vectoriales de varias variables Estos contenidos permitirán a los estudiantes establecer una base sólida para el posterior estudio de temas más avanzados en diversas áreas de la matemática pura y aplicada.

C. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

General

- Resolver problemas geométricos y físicos aplicando el cálculo diferencial de funciones reales de más de una variable.

Específicos

- Entender los conceptos de funciones de una y varias variables, y explicar sus principales características.

- Estudiar el cálculo diferencial e integral de funciones vectoriales de una variable real y aplicarlo a la solución de problemas geométricos y físicos.

D. UNIDADES DIDÁCTICAS Y CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA UNIDAD

UNIDAD I. Sucesiones y series numéricas

Objetivo: Desarrollar habilidades que capaciten al estudiante para determinar la convergencia o la divergencia de sucesiones y series de números reales.

1.1 Sucesión definición

- Límites de sucesiones
- Sucesiones convergentes o divergentes
- Sucesiones creciente, decreciente y monótona
- Sucesiones acotadas

1.2 Series definición

- Series convergentes y no convergentes
- Suma de sucesiones convergentes
- Serie armónica y geométrica

1.3 Series infinitas de términos no negativos

- Criterios convergencia y no convergencia

1.4 Series alternantes

- convergencia absoluta y condicional
- reordenación de series
- Criterio de la raíz y la razón

1.5 Series de Taylor y de McLaurin

1.6 Ejemplos elementales de series de potencias

- Intervalo de convergencia

UNIDAD II. Coordenadas polares

Objetivo: Conocer las coordenadas polares y sus aplicaciones para el trazo y cálculo de curvas y áreas de regiones.

2.1 Ecuaciones paramétricas

2.2 Curvas planas

2.3 Rectas tangentes

2.4 Coordenadas polares

2.5 Integrales en coordenadas polares

2.6 Cónicas

2.7 Ecuaciones polares de cónicas

UNIDAD III. Funciones vectoriales en el plano con una variable real

Objetivo: Aplicar los resultados del cálculo diferencial e integral a funciones vectoriales de una variable real.

3.1 Definiciones

3.2 Representación gráfica de curvas en el espacio

3.3 Límites y continuidad

- Definiciones
- Relación con las funciones componentes
- Teoremas

3.3 Derivadas

- Interpretación geométrica
- Relación con las funciones componentes
- Teoremas

3.4 Integrales

- Relación con las funciones componentes
- Teoremas

3.5 Tangente y normal a una curva

- Curvatura
- Radio de curvatura

3.6 Aplicaciones:

- Movimiento
- Velocidad
- Aceleración
- Aceleración normal y aceleración tangencial

UNIDAD IV. Funciones reales de más de una variable

Objetivo: Aplicar los resultados del cálculo diferencial e integral a funciones reales de varias variables.

4.1 Definiciones de funciones reales

• Operaciones entre ellas • Gráficas

• Funciones especiales

4.2 Límites

- Definición
- Interpretación geométrica
- Teoremas
- Limites iterados

4.3 Continuidad

- Definición
- Teoremas

4.4 Derivadas parciales

- Definición
- Notaciones
- Álgebra de derivadas parciales
- derivadas parciales de orden superior
- Interpretación geométrica
- Plano tangente y recta normal
- Derivación implícita

4.5 Funciones diferenciables

- Introducción
- Definiciones y resultados básicos

4.6 Derivada direccional y gradiente

4.7 Valores extremos

• Aplicaciones

UNIDAD V. Funciones vectoriales de más de una variable

Objetivo: Extender resultados de continuidad y diferenciación de funciones reales de una variable real a funciones vectoriales de más de una variable.

5.1 Definición, operaciones entre este tipo de funciones

5.2 Límites y continuidad: definiciones y teoremas

5.3 Diferenciabilidad. Matriz Jacobiana 5.4 La regla de la cadena: Forma Matricial, casos particulares 5.5 Diferencia total: Aplicaciones a la derivada implícita 5.6 La divergencia, el rotacional y el Laplaciano

E. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Para el abordaje de esta asignatura se aplicara una metodología participativa, activa, reflexiva y problematizadora, adoptando una visión constructivista del aprendizaje, es decir, que el proceso de enseñanza y aprendizaje se percibirá y se llevará a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo, incorporando sesiones de discusión de problemas en el cual el docente guiara a partir de diversas estrategias metodológicas afines a los contenidos a desarrollar, para que los estudiantes logren construir conocimientos nuevos y significativos siendo ellos los actores principales de su propio aprendizaje. Se hará uso de software matemático que propicie un acercamiento con el estudiante al uso de las herramientas tecnológicas. Se tomara también en cuenta la investigación es parte importante del eje de desarrollo institucional por lo que cada docente conducirá a su grupo hacia el logro de estudios aplicados. El desarrollo porcentual

F. EVALUACIÓN

Las estrategias de evaluación que se implementaran en el desarrollo de la asignatura deberán permitir que sea realizada de manera integral. Se desarrollara una evaluación diagnostica, para identificar los saberes previos del estudiante, la evaluación formativa durante todo el proceso y sumativa. Se realizaran tres exámenes parciales, pruebas escritas cortas, tareas ex aula grupales e individuales, prácticas de computación utilizando software y paquetes informáticos así como también investigaciones de campo y bibliográficas. La distribución porcentual correspondiente a tres exámenes parciales (60%) y laboratorios evaluados que pueden derivarse en una serie de actividades durante el ciclo (40%).

G. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 .Apostol, Tom M. (1974). Análisis Matemático: introducción moderna al cálculo superior. (). Barcelona, es: Reverté.

2 Edwards, Bruce H.; Hostetler, Robert P.; Larson, Ron. (2001). Cálculo II con geometría analítica. (6a. ed.). México, mx: McGraw-Hill.

3 Hille, Einar; Salas, Saturnino L.. (1976). Calculus de una y varias variables con geometría analítica. (). Barcelona, es: Reverté.

4 Larson, Ron. Hostetler, Robert P. Edwards, Bruce H. (2006). Cálculo I con Geometría Analítica. (8a. Ed.). México, mx: McGraw-Hill.

5 Leithold, Louis. (1973). El cálculo: con Geometría Analítica. (2a. ed.). México, mx: Harla.

6 Leithold, Louis. (2011). El Cálculo. (7a. ed.). México, México: Oxford University Press.

7 Zill, Dennis G.. (1987). Cálculo con geometría analítica.. México D.F., mx: Grupo Editorual Iberoamérica.

PROGRAMA DE ÁLGEBRA SUPERIOR II

A. GENERALIDADES

Número de orden	: 34
Código	: CE-MM069
Prerrequisito	: Álgebra Superior I
Número de Horas por Ciclo	: 80
Horas Teóricas Semanales	: 2
Horas Prácticas Semanales	: 2
Duración del Ciclo	: 20 semanas
Duración de la hora clase	: 50 minutos
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VIII

B. DESCRIPCIÓN

En esta asignatura se estudiarán, de manera general algunos contenidos del álgebra moderna, y luego continuaremos con el estudio del Álgebra Lineal.

Se inicia el curso con el estudio de las relaciones binarias de equivalencia y de orden, para luego tratar las estructuras algebraicas de grupo, anillo y campo. Posteriormente, se estudian los homomorfismos de grupos. Por último, se estudiarán los espacios y subespacios vectoriales en general.

C. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

General

- Aplicar las teorías del Álgebra Moderna y Álgebra Lineal en el planteamiento y solución de problemas que requieran su uso.

Específicos

- Estudiar los conceptos de relación de equivalencia y de orden.
- Adquirir los conocimientos básicos para el estudio del álgebra.
- Identificar los tipos de estructuras algebraicas presentes en los conjuntos numéricos de uso frecuente.
- Construir, a partir del estudio de vectores en el plano y en el espacio, el concepto de espacios vectoriales de dimensión n.

D. UNIDADES DIDÁCTICAS Y CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

UNIDAD I. Relaciones de equivalencia.

Objetivo: Reconocer si una relación es de equivalencia para proponer ejemplos y construir clases de equivalencias.

1.1 Definición de relación. Ejemplos

1.2 Propiedades de una relación binaria

1.3 Definición de relación de equivalencia

1.4 Clases de equivalencia

1.5 Construcción del anillo de los números enteros por medio de una relación de equivalencia.

UNIDAD II. Relaciones de orden.

Objetivo: Definir una relación de orden en los conjuntos numéricos para reconocer ínfimos, supremos, minimales y maximales en un conjunto ordenado.

2.1 Definición de relación de orden

2.2 Orden total y orden parcial

2.3 Elementos de un conjunto ordenado: elementos maximales y elementos minimales.

UNIDAD III. Estructuras algebraicas: grupo, anillo y campo.

Objetivo: Definir las propiedades que caracterizan a una operación binaria para reconocer las estructuras de grupo, anillo y campo.

3.1 Propiedades de las operaciones binarias

3.2 Definición de grupo

3.3 Subgrupos de un grupo

3.4 Grupo cociente

3.5 Definición de anillo

3.6 Ideales de un anillo

3.7 Definiciones de campo

3.8 Homomorfismos de grupos, homomorfismos de anillos y homomorfismos de campos.

UNIDAD IV. Espacios Vectoriales

Objetivo: Analizar si una estructura es un espacio vectorial para luego definir conceptos importantes como combinación lineal, base y dimensión;

4.1 Definición de espacio vectorial

4.2 Espacios vectoriales generales

4.3 Subespacios vectoriales

4.4 Independencia lineal

4.5 Base y dimensión

4.6 Rango, nulidad, espacio de los renglones y espacio de las columnas de una matriz.

4.7 Cambios de base

E. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El curso se desarrollará aplicando una metodología participativa, activa, reflexiva y problematizadora, adoptando una visión constructivista del aprendizaje, es decir, que el proceso de enseñanza y aprendizaje se percibirá y se llevará a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende (por el "sujeto cognoscente") y en el cual el docente guiara para que los estudiantes logren construir conocimientos nuevos y significativos siendo ellos los actores principales de su propio aprendizaje. Tanto el docente como los alumnos participarán activamente en el estudio de las unidades didácticas, llevando a cabo las siguientes actividades:

Del docente: exposiciones didácticas en las clases cuyo objetivo es la divulgación de los contenidos teóricos de la materia, esto es, conceptos, resultados y metodologías, en relación con la solución de ejercicios y problemas tipo de los contenidos. Éstas inducirán al alumno a asimilar los conceptos generales relacionados con cada tema, y a aprender las técnicas de análisis más adecuadas para cada situación, elaboración de guías de ejercicios.

F. EVALUACION

La evaluación durante el ciclo académico será integral. Se realizará una evaluación diagnóstica que puede ser al inicio del curso, unidad o contenido; con el objetivo de detectar los conocimientos previos que los estudiantes poseen sobre los temas a desarrollar. También se llevarán a cabo investigaciones grupales (proyecto de asignatura y trabajos cooperativos) que permitan dar cuenta de la capacidad de los estudiantes de organizarse y trabajar armónicamente, y a la vez que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación entre ellos. Por último se realizarán pruebas

objetivas que permitan dar cuenta del dominio alcanzado, por parte de los estudiantes, de los contenidos desarrollados en la asignatura. Estas pruebas objetivas pueden ser discusión y solución de una guía de ejercicios ya sea de forma individual o grupal previamente seleccionados por el profesor, exámenes cortos y exámenes parciales.

Las actividades evaluativas que se realizarán y que serán ponderadas para obtener la nota final de la asignatura son: exámenes parciales, laboratorios escritos (L1, L2, L3), y entrega de resolución de guías de ejercicios con su respectiva defensa. Se respeta la normativa de la institución con respecto a la distribución porcentual correspondiente a tres exámenes parciales (60%) y laboratorios evaluados (40%).

G. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anton, Howard. (2011). Introducción al Algebra Lineal (5a. Ed.). (5a. Ed.). México , México : Limusa Wiley.

2. Arenívar, Luis Alonso. (2009). Álgebra Lineal. (2012). San Salvador, El Salvador: Universidad Don Bosco

3. Ayres, Frank. (1987). Teoría y Problemas de Algebra Moderna. (1a. Ed.). México, mx: McGraw Hill.

4. Espinosa Armenta, Ramón. (2010). Matemáticas discretas. (1a. Ed.). México D. F., México: Alfaomega

5. Gentille, Enzo R.. (1979). Estructuras Algebraicas II: algebra lineal. (2a. Ed.). Washington D.C., us: OEA.

6. Grossman, Stanley I. (2008). Algebra Lineal (6a. Ed.). México, México: McGraw-Hill.

7. Grossman, Stanley I.; Flores Godoy, José Job . (2012). Algebra Lineal. 7a. Ed.. (7a. Ed.). México, D. F, México: McGraw Hill

8. Herteins, I. N.. (1974). Algebra moderna. (1a. ed.). México, mx: Trillas.

9. Kaplan, Wilfred; Lewis, Donald J.. (1973). Cálculo y álgebra lineal: Vectores del plano y cálculo de una variable. (1a. ed.). México, mx: LIMUSA

10. Lipschutz, Seymour; Lipson, Marc. (2009). Matemáticas discretas. (3a. Ed.). México D. F., México: McGraw-Hill.

11. Poole, David. (2011). Algebra Lineal; una introducción moderna. (3a. Ed.). México D. F., México: Cengage Learning

12. Rojo, Jesús. (2007). Álgebra lineal. (2a. ed.). Madrid, España: McGrawHill

13. Villamayor, O. (1981). “Álgebra Lineal”. Washington: Editora Eva V. Chesneau. Organización de Estados Americanos (OEA).

PROGRAMA DE ANÁLISIS VECTORIAL

A. GENERALIDADES

Número de orden	: 40
Código	: CE-MM043
Prerrequisito	: Calculo IV
Número de Horas por Ciclo	: 80
Horas Teóricas Semanales	: 2
Horas Prácticas Semanales	: 2
Duración del Ciclo	: 20 semanas
Duración de la hora clase	: 50 minutos
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IX

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura permitirá al estudiante de Matemática abordar los temas relacionados a la integral de línea e integral de superficie, haciendo énfasis en las definiciones, teoremas y aplicaciones de los conceptos mencionados. Con los conocimientos adquiridos en las matemáticas superiores se abordan los principales teoremas del análisis vectorial, como son el teorema de Green y el teorema de Stokes, y sus aplicaciones.

C. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

General

- Comprender los fundamentos y nociones fundamentales del Análisis Vectorial, estableciendo los teoremas integrales clásicos como el de Green y el de Stokes.

Específicos

- Graficar curvas parametrizadas y escribir las correspondientes ecuaciones paramétricas partiendo de la gráfica de una curva C del plano o del espacio.

- Calcular y aplicar correctamente la teoría sobre integrales de línea, de superficie, y los teoremas de Green y Stokes.

D. UNIDADES DIDÁCTICAS Y CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

UNIDAD I: CURVAS PLANAS Y ECUACIONES PARAMÉTRICAS.

Objetivo: Escribir las respectivas ecuaciones paramétricas a partir de la gráfica de una curva parametrizada

1.1 Definiciones de curva plana.

1.2 Ecuaciones paramétricas.

1.3 Trazado de una curva.

1.4 Eliminación del parámetro.

1.5 Determinación de ecuaciones paramétricas.

1.6 Definición de curva suave.

UNIDAD II: FUNCIONES VECTORIALES.

Objetivo: Establecer los conceptos del cálculo de funciones reales a las funciones vectoriales.

2.1 Definición de una función vectorial.

2.2 Trazado de una curva en el plano y en el espacio representada por una función vectorial.

2.3 Definición de límite y continuidad de una función vectorial.

2.4 Derivación e integración de funciones vectoriales.

2.5 Propiedades de la derivada.

2.6 Campos de vectores. Definición y ejemplos.

2.7 Campos vectoriales conservativos.

2.8 Criterio para campos vectoriales conservativos en el plano.

2.9 Definición de rotacional de un campo vectorial.

2.10 Definición de campos vectoriales conservativos en el espacio.

2.11 Definición de la divergencia de un campo de vectores.

2.12 Relación entre divergencia y rotacional.

UNIDAD III: INTEGRALES DE LÍNEA.

Objetivo: Proporcionar algunas aplicaciones de la mayor parte de teoremas desarrollados en este curso y así dar una respuesta concreta de los alcances que el curso tiene.

3.1 Definición de integrales de línea.

3.2 Cálculo de una integral de línea como integral definida.

3.3 Integrales de línea de campos vectoriales. Definición.

3.4 Integrales de línea en forma diferencial.

3.5 Campos vectoriales conservativos e independencia del camino.

3.6 Teorema fundamental de las integrales de línea

3.7 Independencia del camino.

3.8 Independencia del camino y campos conservativos.

3.9 Condiciones equivalentes.

3.10 Teorema de Green.

3.11 Integrales de superficie.

3.12 Teorema de Stokes.

E. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Para el abordaje de esta asignatura se aplicara una metodología participativa, activa, reflexiva y problematizadora, adoptando una visión constructivista del aprendizaje, es decir, que el proceso de enseñanza y aprendizaje se percibirá y se llevará a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo, incorporando sesiones de discusión de problemas en el cual el docente guiara a partir de diversas estrategias metodológicas afines a los contenidos a desarrollar, para que los estudiantes logren construir conocimientos nuevos y significativos siendo ellos los actores principales de su propio aprendizaje.

Se hará uso de software matemático que propicie un acercamiento con el estudiante al uso de las herramientas tecnológicas. Se tomara también en cuenta la investigación es parte importante del eje de desarrollo institucional por lo que cada docente conducirá a su grupo hacia el logro de estudios aplicados.

Para el desarrollo de la asignatura la relación porcentual será del 50% teórico y 50% práctico.

F. EVALUACIÓN

Las estrategias de evaluación que se implementaran en el desarrollo de la asignatura deberán permitir que sea realizada de manera integral. Se desarrollará una evaluación diagnostica, para identificar los saberes previos del estudiante, la evaluación formativa durante todo el proceso y sumativa. Se realizarán tres exámenes parciales, pruebas escritas cortas, tareas ex aula grupales e individuales, prácticas de computación utilizando software y paquetes informáticos así como también investigaciones de campo y bibliográficas. La distribución porcentual correspondiente a tres exámenes parciales (60%) y laboratorios evaluados que pueden derivarse en una serie de actividades durante el ciclo (40%).

G. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anton, Howard; Bivens, Irl; Davis, Stephen. (2011). Cálculo: multivariables. (2a. ed.). México D.F., México: Limusa Wiley.

2. Anton, Howard; Bivens, Irl; Davis, Stephen. (2009). Cálculo de una variable: trascendentes tempranas. 2a. Ed.. (2a. Ed.). México D. F., México: Limusa Wiley.

3. Larson, Ron. Hostetler, Robert P. Edwards, Bruce H.. (2006). Cálculo I con Geometría Analítica. (8a. Ed.). México, mx: McGraw-Hill.

4. Leithold, Louis. “El Cálculo con geometría analitica” Editorial Harla (1995)

5. Stewart, James. Cálculo, Trascendentes tempranas. 4a. ed. México D.F, (2002).International Thomson Editores S.A.

6. Zill, Dennis G.; Wright, Warren S. (2011). Cálculo de varias variables. (4a. Ed.). México D. F., México: McGraw-Hill.

PROGRAMA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

A. GENERALIDADES

Número de orden	: 44
Código	: CE-MM042
Prerrequisito	: Calculo IV
Número de Horas por Ciclo	: 80
Horas Teóricas Semanales	: 2
Horas Prácticas Semanales	: 2
Duración del Ciclo	: 20 semanas
Duración de la hora clase	: 50 minutos
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: X

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura permitirá al estudiante de Matemática iniciar con una introducción histórica y teórica de las ecuaciones diferenciales de primer orden y las líneas de orden superior, así como sus aplicaciones. Se estudian, además, las Ecuaciones Diferenciales con coeficientes variables, la transformada de Laplace y sistemas de ecuaciones diferenciales. El curso finaliza con el estudio de las Ecuaciones Diferenciales con derivadas parciales.

C. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

General

- Comprender las nociones básicas de la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias y su importancia en la resolución de diversos problemas de otras ramas del conocimiento.

Específicos

- Elegir y aplicar métodos óptimos de resolución de ecuaciones.
- Interpretar la solución de una ecuación y su consistencia frente al modelo planteado.

D. UNIDADES DIDÁCTICAS Y CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

UNIDAD I. Ecuaciones diferenciales de primer orden

Objetivo: Identificar el tipo, orden y linealidad de una ecuación diferencial y aplicar los distintos tipos de resolución por integración directa, separables, exactas, homogéneas.

1.1 Definiciones básica y terminología

1.2 Ecuaciones que se resuelven por integración directa

1.3 Ecuaciones diferenciales ordinarias de variables separables, lineales y de Bernoulli

1.4 Ecuaciones diferenciales exactas.

1.5 Ecuaciones diferenciales homogéneas.

1.6 Ecuaciones diferenciales lineales.

1.7 Factores integrantes.

1.8 Ecuaciones de Bernoulli.

1.9 Problemas aplicados. Modelado con ecuaciones de primer orden.

UNIDAD II. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden superior

Objetivo: Reconocer y resolver una ecuación diferencial de orden superior.

2.1 Ecuaciones diferenciales de orden superior.

2.2 Reducción de orden.

2.3 Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas con coeficientes constantes.
2.4 Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas.

2.5 Método de coeficientes indeterminados

- Método de superposición
- Método del anulador

2.6 Método de variación de parámetros.

UNIDAD III. Ecuaciones diferenciales con coeficientes variables

Objetivo: conocer las distintas formas de resolver Ecuaciones diferenciales para aplicar los diferentes métodos de manera apropiada.

3.1 Ecuaciones diferenciales de Cauchy

3.2 Solución de Series de Potencias

3.3 Puntos ordinarios y singulares

- Método de Frobenius

UNIDAD IV. La transformada de Laplace

Objetivo: Conocer y aplicar adecuadamente el método alternativo de la transformada de Laplace para resolver una ecuación diferencial ordinaria

4.1 Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden por medio de la transformada de la place y la transformada inversa

4.2 Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden por medio de la transformada de la place

4.3 Aplicaciones

E. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Para el abordaje de esta asignatura se aplicará una metodología participativa, activa, reflexiva y problematizadora, adoptando una visión constructivista del aprendizaje, es decir, que el proceso de enseñanza y aprendizaje se percibirá y se llevará a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo, incorporando sesiones de discusión de problemas en el cual el docente guiara a partir de diversas estrategias metodológicas afines a los contenidos a desarrollar, para que los estudiantes logren construir conocimientos nuevos y significativos siendo ellos los actores principales de su propio aprendizaje. Se hará uso de software matemático que propicie un acercamiento con el estudiante al uso de las herramientas tecnológicas. Se tomará también en cuenta la investigación es parte importante del eje de desarrollo institucional por lo que cada docente conducirá a su grupo hacia el logro de estudios aplicados.

Para el desarrollo de la asignatura la relación porcentual será del 50% teórico y 50% práctico.

F. EVALUACIÓN

Las estrategias de evaluación que se implementaran en el desarrollo de la asignatura deberán permitir que sea realizada de manera integral. Se desarrollará una evaluación diagnostica, para identificar los saberes previos del estudiante, la evaluación formativa durante todo el proceso y sumativa. Se realizarán tres exámenes parciales, pruebas escritas cortas, tareas ex aula grupales e individuales, prácticas de computación utilizando software y paquetes informáticos, así como también investigaciones de campo y

bibliográficas. La distribución porcentual correspondiente a tres exámenes parciales (60%) y laboratorios evaluados que pueden derivarse en una serie de actividades durante el ciclo (40%).

G. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Ayres, Frank. (1987). Ecuaciones diferenciales: teoría y problemas resueltos. (1a. ed.). México, mx: McGraw-Hill.

2 Edwards, C. Henry; Penney, David E. (2001). Ecuaciones diferenciales. (4a. ed.). México, mx: Pearson.

3 Edwards, C. Henry; Penney, David E.. (1986). Ecuaciones diferenciales elementales con aplicaciones. (1a. ed.). México, mx: Prentice Hall.

4 Kiseliov, A.; Krasnov, M.; Makarenko, G. (1988). Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. (1a. ed.). Moscú, ru: MIR.

5 Figueroa Mata, Geovanni, (2010) Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. Tecnológica de Costa Rica.C.R,

6 Zill, Dennis G. (1988). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones. (2a. ed.). México D.F., mx: Iberoamérica.