

Acuerdo N°. 15-1046

Plan de Estudio de Profesorado en

# Matemática

para Tercer Ciclo de Educación Básica  
y Educación Media



FORMACIÓN INICIAL DOCENTE



Acuerdo N°. 15-1046  
Plan de Estudio de Profesorado en  
**Matemática**  
para Tercer Ciclo de Educación Básica  
y Educación Media

**Carlos Mauricio Funes Cartagena**  
Presidente de la República

**Salvador Sánchez Cerén**  
Vicepresidente de la República

**Franzi Hasbún Barake**  
Secretario de Asuntos Estratégicos de la Presidencia  
Ministro de Educación ad honórem

**Héctor Jesús Samour Canán**  
Viceministro de Educación

**Erlinda Hándal Vega**  
Viceministra de Ciencia y Tecnología

**Renzo Uriel Valencia Arana**  
Director Nacional de Educación

**José Francisco Marroquín**  
Director Nacional de Educación Superior

**Janet Lorena Serrano de López**  
Gerente de Gestión Pedagógica

**José Amílcar Osorio Romero**  
Gerente de Desarrollo Académico

**Wilfredo Alexander Granados Paz**  
Jefe del Departamento de Currículo

**Carlos Antonio Marroquín Coto**  
Jefe del Departamento de Formación Docente

---

**María Celina Guardado Flores**  
Coordinadora de Diseño Curricular  
Departamento de Currículo

**Gustavo Antonio Cerros Urrutia**  
Coordinador de Desarrollo Curricular  
Departamento de Currículo

---

Los Planes de Formación Inicial Docente de las diferentes especialidades incluyen los aportes de distintas instituciones de Educación Superior (IES).  
El Ministerio de Educación agradece de manera especial su participación.

Segunda edición, 2014.

La impresión de este documento ha sido financiada con el apoyo del Fondo de Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF.

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Educación.

Edificios A, Plan Maestro, Centro de Gobierno, alameda Juan Pablo II y calle Guadalupe,  
San Salvador, El Salvador, América Central.  
[www.mined.gob.sv](http://www.mined.gob.sv)

Direcciones y Departamentos del Ministerio de Educación que trabajaron los Planes de Estudio para la Formación Inicial Docente:

## DIRECCIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN

Departamento de Currículo  
Departamento de Educación Inicial y Parvularia  
Departamentos de Educación Inclusiva  
Departamento de Ejecución de Proyecto del Sistema Integrado de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno  
Departamentos de Evaluación de los Aprendizajes  
Departamento de Seguimiento a la Gestión Escolar  
Departamento de Educación en Derechos, Valores y Ciudadanía  
Departamento de Educación para la Vida y El Trabajo

## DIRECCIÓN NACIONAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Departamento de Educación Media en Ciencia Tecnología  
Departamento de Educación Básica en Ciencia Tecnología  
Departamento de Web y Portales Educativos  
Departamento de Investigación y Acompañamiento Docente

## DIRECCIÓN NACIONAL DE FORMACIÓN CONTINUA- ESCUELA SUPERIOR DE MAESTROS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Escuela Superior de Maestros, Santa Tecla  
Escuela Superior de Maestros, Santa Ana  
Escuela Superior de Maestros, San Miguel

## DIRECCIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Departamento de Estudios Académicos  
Departamento de Formación Docente

## PRESENTACIÓN

En cumplimiento a lo establecido en el Artículo 64 de la Ley de Educación Superior, el Ministerio de Educación presenta a las Instituciones de Educación Superior y al público en general los planes y programas de estudio de las carreras de profesorado y licenciatura en las diferentes especialidades y disciplinas del currículo nacional y niveles educativos para implementar los procesos de formación inicial docente en El Salvador.

Considerando el interés público en la formación docente, se han elaborado los planes y programas de estudio en forma participativa con diferentes actores y sectores académicos de la sociedad salvadoreña, quienes brindaron sus aportes para enriquecer elementos didácticos, pedagógicos, metodológicos y de especialidad, así como para fortalecer aspectos referidos a la educación ambiental y el cambio climático, la prevención de la violencia intrafamiliar y de género, la educación inclusiva y los derechos humanos, como fundamentales para que los nuevos docentes puedan enfrentar con garantías de éxito los retos y desafíos del presente siglo.

La complejidad en que se desarrollan los procesos educativos de la sociedad actual, el ritmo con el que avanzan la ciencia y la tecnología, las exigencias de la sociedad de la información y el conocimiento, la incidencia de la globalización en los diversos contextos sociales, las aspiraciones de mejorar las condiciones y la calidad de vida de las personas, entre otros, requieren de todos los actores educativos una participación activa, proactiva, propositiva y con visión de país para implementar acciones estratégicas que contribuyan a elevar la calidad de los procesos y los resultados educativos como medio para lograr una auténtica y genuina transformación social en El Salvador.

En este sentido, el rol de los educadores es fundamental, ya que contribuyen a la formación del ciudadano que el país necesita. La responsabilidad profesional del docente, su compromiso con la dignificación de la profesión y con el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes deben redundar en un excelente nivel de desempeño en las aulas escolares que impacte positiva y paulatinamente en la calidad de la educación salvadoreña.

El Ministerio de Educación, las instituciones de Educación Superior autorizadas para la formación docente y los centros educativos que apoyan como centros de práctica tienen un alto nivel de responsabilidad en la calidad de la formación inicial del profesorado. En este contexto, es necesario fortalecer los procesos de selección de los aspirantes a docentes, ejecutar conscientemente los planes y programas de estudio, fortalecer las estrategias de aplicación de la práctica docente, asesorar y actualizar a los docentes tutores y directores de los centros de práctica, diseñar la evaluación externa en forma participativa y dar fiel cumplimiento a las normas establecidas.

Frente a la enorme responsabilidad de la educación para el desarrollo económico, político, social, cultural y democrático de nuestro país, los invitamos a continuar trabajando en equipo, decididamente, con visión compartida, y a la base de un pensamiento sistémico, para elevar continuamente la calidad de los procesos de la formación inicial docente en El Salvador, de tal forma que desde una educación sólida y bien dirigida podamos comprender mejor la interdependencia, actuar con tolerancia y, por tanto, convivir en paz y armonía, haciendo que prevalezcan el Estado de Derecho y el respeto a los derechos humanos, y actuando en todo momento con altos niveles de responsabilidad.

**Franzi Hasbún Barake**

Secretario de Asuntos Estratégicos de la Presidencia  
Ministro de Educación ad honórem

**Héctor Jesús Samour Canán**  
Viceministro de Educación

**Erlinda Hándal Vega**  
Viceministra de Ciencia y Tecnología

# Contenido

ACUERDO N°. 15-1046	8
I. GENERALIDADES DE LA CARRERA	10
II. JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO	10
III. OBJETIVOS DEL PROFESIONAL	10
IV. PERFIL DEL PROFESIONAL	12
V. ORGANIZACIÓN DEL PENSUM	12
VI. FORMA DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES	14
VII. REQUISITOS DE GRADUACIÓN	14
VIII. PROGRAMAS DE ASIGNATURAS Y SEMINARIOS	14
1. Geometría I	14
2. Aritmética	19
3. Álgebra I	22
4. Pedagogía general	26
5. Seminario Derechos Humanos	29
6. Geometría II	32
7. Precálculo	36
8. Álgebra II	41
9. Psicología de la Educación	45
10. Seminario Educación Ambiental y Cambio Climático	49
11. Teoría Combinatoria	53
12. Estadística I	56
13. Matemática financiera	59
14. Didáctica General	62
15. Seminario Prevención de la Violencia Intrafamiliar y de Género	67
16. Tecnología y Educación	71
17. Estadística II	75
18. Desarrollo Curricular de Matemática	79
19. Evaluación de los Aprendizajes	82
20. Seminario Educación Inclusiva	85
21. Didáctica de la Matemática	89
22. Cálculo I	92
23. Investigación Educativa	96
24. Práctica Docente I	98
25. Física	100
26. Cálculo II	104
27. Informática Especial de Matemática	107
28. Práctica Docente II	110
IX. DISPOSICIONES GENERALES	111
X. DISPOSICIONES TRANSITORIAS	112
XI. DEROGACIÓN	112
XII. VIGENCIA	112



MINISTERIO DE EDUCACION  
República de El Salvador, C.A.

San Salvador, 31 de agosto de 2012.

**ACUERDO Nº 15-1046 . EL MINISTRO DE EDUCACIÓN AD HONOREM**, en uso de las facultades legales que establece el Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo, en los Artículos 10, 14, 16 numeral 2 y 38 numerales 1, 6, 8 y 15; y

**CONSIDERANDO:**

- I) Que de conformidad al artículo 53 de la Constitución de la República de El Salvador, el derecho a la educación y a la cultura es inherente a la persona humana, y que en consecuencia, es obligación y finalidad primordial del Estado su conservación, fomento y difusión;
- II) Que de conformidad al artículo 57 de la Constitución de la República, el Estado podrá tomar a su cargo, de manera exclusiva, la formación del magisterio; estableciendo en el artículo 60 que: "Para ejercer la docencia se requiere acreditar capacidad en la forma que la ley disponga".
- III) Que de conformidad al Artículo 61 de la Constitución de la República y el 27 de la Ley General de Educación, la Educación Superior se regirá por una Ley especial, la que regulará la creación y el funcionamiento de las instituciones de educación superior; asimismo, Ley General de Educación en sus artículos 47, 86 y 87, faculta al Ministerio de Educación para regular el currículo nacional; coordinar la formación de docentes para los distintos niveles, modalidades y especialidades del Sistema Educativo Nacional; velar por las condiciones de las instituciones que la impartan y porque estas mantengan programas de capacitación y actualización para los docentes;
- IV) Que a tal efecto, el Artículo 64 de la Ley de Educación Superior, aprobada por Decreto Legislativo No. 468 de fecha 14 de octubre de 2004, publicada en el Diario Oficial No. 216, Tomo 365 de fecha 19 de noviembre de 2004, establece que los planes de estudio para formar profesores y licenciados en ciencias de la educación, para el ejercicio de la docencia en los niveles de Educación Parvularia, Básica y Media, y otros, para habilitar al ejercicio de la docencia en dichos niveles, son determinados por el Ministerio de Educación con la opinión del Consejo de Educación Superior; que el Ministerio de Educación determinará las exigencias académicas de los docentes formadores, la forma de evaluación, requisitos de ingreso y egreso de los estudiantes y los requerimientos mínimos que deban reunir las instituciones que ejecutan dichos planes y programas,

y que, ninguna institución de educación superior podrá ofrecer los planes y programas oficiales de formación a que se refiere este Artículo sin la autorización del Ministerio de Educación;

- V) Que en adición a tales facultades, el Artículo 5 de la Ley de la Carrera Docente, literalmente dice: “Es deber del Ministerio de Educación planificar y normar de manera integral la formación de los educadores para lograr los objetivos siguientes: 1. Formar de manera adecuada, científica y ética a los docentes para los distintos niveles y especialidades educativas; promoviendo y fomentando la investigación para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje; 2. Estimular la superación y eficiencia de los educadores, mediante un sistema de remuneración acorde con su formación académica y antigüedad; 3. Preparar educadores en el número suficiente y necesario para cubrir las necesidades educativas de la población; 4. Promocionar y garantizar, en lo posible, plena ocupación a los educadores que se formen; y 5. Promover la educación nacional como instrumento que facilite el pleno desenvolvimiento de la personalidad de los educandos y el desarrollo social y económico del país”;
- VI) Que con el objetivo de la “Dignificación y Desarrollo Profesional del Profesorado...” y el “Fortalecimiento de la Educación Superior”, como líneas estratégicas del Plan Social Educativo “Vamos a la Escuela”, a partir del año 2013 se implementarán nuevos planes y programas de estudio de las carreras de profesorado en las diferentes especialidades del Currículo Nacional y de la Licenciatura en Educación Inicial y Parvularia; a fin de contribuir al desarrollo de la educación superior para que alcance altos estándares de calidad docente y formación profesional, desarrolle investigación de alto nivel y pertinente a las necesidades de la sociedad, y realice proyección social más efectiva, contribuyendo así al desarrollo nacional.

### **POR TANTO,**

El Ministerio de Educación con base a las consideraciones antes expuestas y con fundamento en los artículos 53, 57 y 61 de la Constitución de la República; 27, 47, 86 y 87 de la Ley General de Educación; 16 de la Ley de la Carrera Docente y 11 del Reglamento de la misma; 9, 11, 64 y 75 de la Ley de Educación Superior y 12 y 51 del Reglamento de la misma,

### **ACUERDA:**

Aprobar el presente Plan de Estudio de la carrera de “Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media”, que comprende: I. Generalidades de la Carrera; II. Justificación del Plan de Estudios; III. Objetivos del Profesional; IV. Perfil del Profesional; V. Organización del Pensum; VI. Forma de Evaluación de los Aprendizajes; VII. Requisitos de Graduación; VIII. Programas de Asignaturas y Seminarios; IX. Disposiciones Generales; X. Disposiciones Transitorias; XI. Derogación; y XII. Vigencia; el cual se transcribe a continuación:

## Plan de Estudio de Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media

### I. GENERALIDADES DE LA CARRERA

Nombre de la carrera:	Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media
Requisitos de ingreso:	Los establecidos en la normativa vigente del MINED
Título a otorgar:	Profesor o Profesora en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media
Duración en años y ciclos:	3 años, 6 ciclos
Número de Unidades Valorativas:	125 UV
Total de horas en el plan:	2500 horas
Sede donde se imparte:	Instituciones de Educación Superior autorizadas por el MINED

### II. JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO

Este plan contempla innovaciones del currículo en consonancia con el Plan Nacional de Educación 2021, la atención a la diversidad y el enfoque por competencias que propone cuatro pilares para la educación: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir. Especial incidencia han tenido los principios generales del enfoque humanista, constructivista y socialmente comprometido. La propuesta se enmarca en el paradigma humanista integral con sus tres principios rectores: la formación integral, el espíritu científico y la conciencia crítica.

El plan y los programas son producto de una amplia revisión documental, de aportes personales desde la experiencia en la educación Salvadoreña media y superior y múltiples consultas con profesionales de la enseñanza de la matemática en el país a nivel de tercer ciclo, bachillerato y educación superior.

En 1940 se da la primera reforma educativa de El Salvador en la cual se elaboraron planes de estudio con orientaciones pedagógicas que significaron un avance en el sistema educativo nacional. Previo a esta fecha los profesores disponían solamente del listado de contenidos que debían “enseñar”.

El sistema educativo había experimentado muy pocos cambios hasta 1968, año en el cual, a partir de las exigencias del modelo industrial y las de Punta del Este, se inicia la segunda reforma educativa nacional, impulsada por el

Ministro Walter Béneke. Esta reforma pretende ser integral y en el ámbito matemático marca la introducción de la llamada “Matemática Moderna” en el currículo nacional.

En el período 2000-2005 se plantea la “Reforma Educativa en Marcha”, que implica también un cambio en los planes de estudio a nivel nacional. Se aplican nuevos enfoques al proceso de enseñanza-aprendizaje, se reduce en un año la educación media, se crean nuevos planes de estudio para el profesorado que se mantendrán vigentes hasta la fecha.

Nuevos paradigmas han surgido en esta disciplina, a partir del desarrollo de la Pedagogía, la Filosofía, la Psicología, la Sociología y el desarrollo de la Didáctica de las Matemáticas. La propuesta actual es trabajar en una formación integral y humanista, orientándose hacia el uso flexible del enfoque socio-constructivista en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática.

Se insiste en el enfoque de la resolución de problemas y en la aplicación de la matemática en la cotidianidad y en las conexiones de la matemática con las otras ciencias. Se anima la consideración de la diversidad de las capacidades de los estudiantes, y la utilización de las nuevas tecnologías cuando sea posible.

### III. OBJETIVOS DEL PROFESIONAL

- Explicar los fundamentos disciplinares, psicológicos,

epistemológicos y sociológicos que intervienen en el diseño del currículo de Matemática.

- Describir los niveles de concreción del currículo nacional, así como los componentes del currículo prescrito-vigente de la asignatura de Matemática.
- Analizar y explicar los elementos preceptivos del currículo prescrito, enfoque, competencias, objetivos generales, objetivos de unidad, contenidos de enseñanza, e indicadores de logro; estableciendo su correspondencias y valorando la coherencia de los mismos.
- Identificar y explicar la secuencia didáctica de la Matemática en el Tercer Ciclo de Educación Básica, aplicándola en la elaboración de planes didácticos
- Identificar y explicar la secuencia didáctica de la Matemática en la Educación Media aplicándola en la elaboración de planes didácticos.
- Identificar tópicos de Matemática, valorando los principales recursos didácticos a fin de planificar adecuaciones curriculares.
- Diagnosticar, planificar, ejecutar y evaluar los procesos de enseñanza y de aprendizaje que abordará en los distintos niveles del sistema educativo especialmente en media y superior.
- Proponer actividades de evaluación acorde a los aprendizajes esperados en los estudiantes de Tercer Ciclo de Educación Básica y de Educación Media.

#### IV. PERFIL DEL PROFESIONAL

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 activi-

dad 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 inte-

reses, 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

## V. ORGANIZACIÓN DEL PENSUM

La organización de la malla curricular responde al perfil deseable del docente de Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media. Los programas de las asignaturas y las actividades de aprendizaje también han sido determinados a partir de dicho perfil. El plan de estudios para la formación inicial de docentes en la especialidad de matemática, está conformado por 6 semestres, que tiene una duración de 16 semanas, mínimo, con 5 días laborales por semana.

Considera tres áreas:

- Actividades principalmente escolarizadas, desarrolladas en el centro de estudios.
- Actividades de acercamiento a la práctica del proceso enseñanza-aprendizaje, mediante la observación y la práctica educativa, bajo orientación de profesores de asignaturas y tutor.
- Práctica intensiva en condiciones reales de trabajo en instituciones de Tercer Ciclo y Educación Media.

MALLA CURRICULAR DE PROFESORADO EN MATEMÁTICA  
PARA TERCER CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA Y EDUCACIÓN MEDIA

CICLO	ASIGNATURAS						N°		Código	
								Nombre de la asignatura		
							UV		Requisito	
I	1	GE-I	2	AR	3	ALG-I	4	PG	5	SDH
		Geometría I		Aritmética		Álgebra I		Pedagogía General		Seminario Derechos Humanos
	5	0	4	0	4	0	5	0	2	0
II	6	GE-II	7	PC	8	ALG-II	9	GEI	10	SEACC
		Geometría II		Precálculo		Álgebra II		Psicología de la Educación		Seminario Educación Ambiental y Cambio Climático
	4	1	5	2	5	3	5	4	2	0
III	11	TC	12	EST-I	13	MF	14	DG	15	SPVIG
		Teoría Combinatoria		Estadística I		Matemática Financiera		Didáctica General		Seminario Prevención de la Violencia Intrafamiliar y de Género
	4	7	4	7	4	8	5	4	2	0
IV	16	TE	17	EST-II	18	DCM	19	EA	20	SEI
		Tecnología y Educación		Estadística II		Desarrollo Curricular de Matemática		Evaluación de los Aprendizajes		Seminario Educación Inclusiva
	5	0	4	12	4	14	5	14	2	0
V	21	DM	22	CAL-I	23	IE			24	PD-I
		Didáctica de la Matemática		Cálculo I		Investigación Educativa				Práctica Docente I
	5	18	4	7	4	0			10	68 UV
VI	25	FIS	26	CAL-II	27	IEM			28	PD-II
		Física		Cálculo II		Informática Especial de la Matemática				Práctica Docente II
	4	22	4	22	4	16			10	PD-I

Total de Unidades Valorativas: 125

## VI. FORMA DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Los estudiantes elaborarán un portafolio individual en el que quede sistematizada toda la diversa gama de trabajos por ellos elaborados en el aprendizaje de esta asignatura, se sugiere que constituya un 20% de la calificación final.

Las diversas actividades deberán enfocarse hacia la elaboración de propuestas de aplicación de los contenidos desarrollados en las sesiones de clase; además de trabajos individuales que el catedrático en su momento deberá ir asignando, esto con un valor sugerido de 20% de la calificación final. Trabajos en equipos no mayores de tres miembros con un valor sugerido de 20% de la calificación final. Y pruebas objetivas con una asignación – sugerida de 30% de la calificación final.

## VII. REQUISITOS DE GRADUACIÓN

Los requisitos para la graduación de los estudiantes se establecerán con base a:

- La Ley de Educación Superior
- Reglamento Especial para el Funcionamiento de Carreras y Cursos que Habilitan para el Ejercicio de la Docencia en El Salvador.
- Reglamento de graduación de Instituciones de Educación Superior, que tengan carreras autorizadas de formación docente.

## VIII. PROGRAMAS DE ASIGNATURAS Y SEMINARIOS

## GEOMETRÍA I

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 1
- Código: GEI
- Prerrequisito: 0
- Número de horas clase por ciclo: 100 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 5 UV
- Identificación del ciclo académico: I

### 2. DESCRIPCIÓN

Este curso corresponde al programa formación I de docentes en geometría y presenta los conocimientos básicos de Geometría Euclidiana plana y del espacio, de una manera que permite a los docentes en formación sistematizar las relaciones 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. Finalmente es de vital importancia fundamentar estos conocimientos geométricos para resolver problemas y construir procesos de argumentación de razonamiento deductivo e inductivo.

### 3. OBJETIVOS GENERALES

- Aplicar técnicas de razonamiento inductivo y/o deductivo a la resolución de problemas en Geometría.
- Demostrar teoremas básicos de Geometría, basándose en axiomas, conceptos primitivos, definiciones y resultados previos.
- Desarrollar sistemas deductivos
- Identificar las propiedades de las figuras geométricas
- Aplicar las propiedades en la resolución de problemas y demostración de teoremas.
- Realizar algunas construcciones elementales.
- Manejar los casos de semejanza y en especial el teorema de Pitágoras.
- Calcular área de figuras geométricas y sus relaciones con semejanza.
- Conocer las relaciones entre los diferentes elementos del círculo.

- Construir algunos polígonos regulares.
- Calcular las áreas y volumen e sólidos.

#### • 4. CONTENIDOS

### Unidad 1. Elementos de la geometría

#### Objetivo:

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

#### Contenidos:

- Aspectos históricos.
- Postulados básicos y Quinto Postulado de Euclides.
- Definiciones primitivas: punto, línea, 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.
- 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 ( $n = 3, 4, \dots, 20$ ), círculo, planos paralelos, planos secantes, poliedro, poliedros platónicos y arquimedianos, área superficial de un cuerpo sólido, volumen de un cuerpo sólido.

### Unidad 2. Estudio de la geometría clásica

#### Objetivo:

- Fundamentar las competencias propias de la geometría en los futuros docentes haciendo un estudio sistemático, reflexivo, analítico y riguroso de segmentos, ángulos, triángulos y cuadriláteros.

#### Contenidos:

- 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.
- 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: sistemas sexagesimal, radianes, uso del transportador, conversión de medidas.

- Ángulos entre rectas paralelas cortadas por una recta secante: ángulos alternos internos y ángulos correspondientes.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.
- 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.
- 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.
  - Trapezios:
    - Propiedades generales de los trapezios: teorema de la base media de un trapecio, propiedades de ángulos y diagonales, área de un trapecio.
    - Propiedades especiales de los trapezios rectángulos.
    - Propiedades especiales de los trapezios isósceles.
  - Cuadriláteros bisósceles: propiedades de las diagonales un trapecio bisósceles, área de un trapecio bisósceles.
  - Teorema de Varignon.
- 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 subtenden el mismo arco.
    - Teorema sobre ángulos inscritos que subtenden 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 subtenden 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.
- Semejanza de triángulos.
- 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.
- 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  $45^\circ-45^\circ-90^\circ$  y triángulo  $30^\circ-60^\circ-90^\circ$ .
  - 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.
- Rectas y Puntos Notables de un Triángulo.
- Medianas y centroide:
  - Teorema de la concurrencia de las medianas de un triángulo.
  - Propiedades del centroide de un triángulo.
- Mediatrices y circuncentro:
  - Teorema de la concurrencia de las mediatrices de un triángulo.
  - Propiedades del circuncentro, el circunradio y el circuncírculo de un triángulo.
- Alturas y ortocentro:

- Teorema de la concurrencia de las alturas de un triángulo.
- Propiedades del ortocentro de un triángulo.
- 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.
- 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 3. 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.

#### Contenidos:

- 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,

- Teorema de las alturas de un triángulo.
- 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.
- 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 4. 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.

#### Contenidos:

- Rectas y planos.
- 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.
- Teorema de las Tres perpendiculares.
- Teorema de Pitágoras en el espacio.
- Teorema de Thales en el espacio.
- Teorema de Desargues.
- Ángulos:
  - Ángulo entre un plano y una recta secante al plano.
  - Ángulo diedro.
  - Ángulo triedro.
  - Ángulo poliedro.
  - Polígonos en el espacio: polígono coplanar y polígo-

- no no coplanar.
- Cuerpos.
- Poliedros:
  - Poliedros convexos y poliedros no convexos.
  - Teorema de Euler.
  - Poliedros regulares y arquimedianos.
  - Tetraedros: bimedias y centroide, planos medidores y circuncentro, planos bisectores e incentro, esfera circunscrita y esfera inscrita al tetraedro.
- Pirámides: clasificación de pirámides, área superficial y volumen de pirámides.
- Prisma: clasificación de prismas, área superficial y volumen de prismas.
- Paralelepípedos: área superficial y volumen de paralelepípedos rectangulares.
- Cuerpos Redondos:
  - Cilindro: clasificación de cilindros, área superficial y volumen del cilindro circular recto.
  - Conos: clasificación de conos, área superficial y volumen del cono circular recto.
  - Esfera: área superficial y volumen de la esfera.
- Sólidos de revolución y teorema de Pappus.

### Contenidos Actitudinales

- Aprecio y reconocimiento de la utilidad de la Geometría en la vida cotidiana, en el arte y en las ciencias.
- Reconocimiento de la evolución histórica de la Geometría.
- Aprecio por la simplicidad y claridad en el razonamiento matemático.
- Valoración y uso de la argumentación lógica en la vida cotidiana.
- Actitud respetuosa, reflexiva y crítica ante argumentaciones planteadas en la vida cotidiana.
- Tenacidad en la búsqueda de soluciones a problemas planteados.
- Entusiasmo y agrado por el estudio de la Geometría.
- Curiosidad científica por la verificación de las afirmaciones teóricas.
- Confianza y seguridad en su propia capacidad argumentativa.
- Reconocimiento y valoración de la simetría y del componente estético de las configuraciones geométricas presentes en la vida cotidiana, en las ciencias y en las artes.
- Hábito de observar el mundo que nos rodea con mucha atención y con actitud analítica.
- Valoración de la precisión, orden y aseo en las repre-

sentaciones gráficas y demás.

- Valoración del aporte grupal y la discusión en la clarificación de situaciones problemáticas.
- Interés y empeño en la práctica de valores.

### 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el curso se desarrollarán las actividades siguientes: Sesiones facilitadas por el docente, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesidades. Se sugiere incorporar un enfoque constructivista, dando lugar a una metodología activa, heurística y diferenciada, según las capacidades de sus estudiantes, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero y significativo.

- Sesiones de consulta y discusión de problemas.
- Tareas y proyectos ex aula de carácter individual y grupal.

En la enseñanza de la Geometría es importante enfatizar su construcción lógica, pero también debe insistirse en su carácter aplicado y en el papel que en su desarrollo, juegan la imaginación y la creatividad. Es conveniente propiciar actividades de medición para resolver problemas prácticos y generar discusiones sobre aplicaciones importantes en las ciencias y en la cotidianidad, lo cual permite incorporar temáticas consideradas como ejes transversales del currículo.

Adicionalmente, puede mostrarse el uso de la Geometría en el arte: analizar rosetones, frisos y mosaicos, adoquinar planos, analizar simetrías, discutir sobre las formas de obras arquitectónicas y otras actividades similares.

Los programas informáticos de graficación y los procesadores geométricos como Cabri 3D, Geogebra, Regla y Compás, Dr. Geo y otros pueden ser de mucha utilidad para estimular la construcción y análisis de figuras geométricas.

Finalmente, la para estudiar la Geometría en forma lúdica. Pueden elegirse juegos o desafíos interesantes, que no deberán ser demasiado complicados, para estimular la creatividad e imaginación de los estudiantes.

### 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Evaluación diagnóstica no calificable para partir de una base real que permita diferenciar las diversas capacidades de los estudiantes y decidir las estrategias iniciales. Evaluación formativa, que permita adoptar estrategias de mejora continua.

Se sugiere la elaboración de un Portafolio, en el cual, se recopilan las tareas, ejercicios y actividades importantes realizadas por los estudiantes, cada una culminada por una corta reflexión personal (posterior a su calificación), sobre su avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje: fortalezas y dificultades, principales errores en esa actividad particular y estrategia personal para superarlos.

Evaluación sumativa, para medir los logros de los estudiantes en vistas a su promoción.

Evaluación global, que permita medir la fijación de los conocimientos y habilidades a mediano y largo plazo.

Evaluación parcial que permita medir los conocimientos y habilidades adquiridas en el corto plazo.

Evaluaciones de trabajos grupales, que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación entre ellos.

Evaluaciones de diversas actividades en el aula y fuera del aula, además de las pruebas objetivas. Elaboración de material didáctico, lecturas, mediciones de campo, investigación bibliográfica y otros.

La evaluación debe considerar la comprensión y aplicación de los conceptos, y la correcta ejecución de las distintas fases de los procedimientos, además de los resultados finales. Se valorará también, la correcta comunicación, la correcta interpretación y el correcto razonamiento en la resolución de problemas. Se valorarán también, algunos contenidos actitudinales que se reflejen en el trabajo, tales como: la actitud positiva para el trabajo en equipo, el orden, limpieza y claridad en las actividades desarrolladas.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLEMENS, C. (1991) *Geometry for the classroom*. USA, Springer-Verlag.
- CLEMENS, M. (1998). *Geometría*. Addison Wesley Longman de México, S.A. de C. V., & Cooney, Thomas.
- EFIMOV, N. (1969). *Breve curso de geometría analítica*. MIR, Moscú.
- Fuller, G (1999). *Geometría Analítica*, 7ª ed. Pearson Educación de México.
- Howard, E. (1969). *Estudio de las geometrías*, 2 tomos,

UTHEA, México.

Lam. E. (2001 ). *Geometría Analítica y Trigonometría*. Pearson Educación Latinoamérica

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

Ramírez-Galarza, A (2004). *Geometría Analítica: Una introducción a la Geometría*, Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM.

Wentworth, G. (1993). *Geometría plana y del espacio*. Porrúa, México.

Wexler, Ch. (1968). *Geometría analítica con un enfoque vectorial*. Montaner y Simón, Barcelona.

## ARITMÉTICA

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 2
- Código: AR
- Prerrequisito: 0
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: I

### 2. DESCRIPCIÓN

La asignatura presenta una introducción a los números naturales, haciendo una valoración de los axiomas de Peano, sus propiedades y las consideraciones didácticas de su estudio, posteriormente se hacen un análisis de los números enteros haciendo énfasis en la congruencia y los criterios de divisibilidad con una importante dosis de consideraciones didácticas, posteriormente se trabajan en la misma ruta los números racionales y reales. Es muy importante considerar que se hace énfasis en la resolución de problemas y la construcción de materiales didácticos para la fundamentación matemática de los futuros docentes.

### 3. OBJETIVOS GENERALES

El curso de Aritmética deberá asegurar en el futuro docente las siguientes capacidades:

- Conocer, comprender y aplicar las operaciones bá-

sicas (suma, resta, producto, división, potenciación y radicación) con los números naturales, enteros, racionales, decimales, reales y complejos.

- Conocer, comprender y aplicar las relaciones de orden en los diferentes tipos de números reales.
- Caracterizar los diferentes tipos de números.
- Explicar de manera coherente y sólida las operaciones y la relación de orden en los diferentes tipos de números.
- Aplicar en diferentes contextos los distintos tipos de números, sus operaciones y relaciones de orden.
- Modelar y resolver problemas contextualizados de aritmética.
- Elaborar materiales para describir y explicar las operaciones con los diferentes tipos de números.

#### 4. CONTENIDOS

##### Unidad 1. Los números naturales

###### Objetivo:

- Conocer, comprender y aplicar las propiedades de los números naturales como son el orden, el principio de la buena ordenación, haciendo énfasis en cada caso de consideraciones didácticas y de reflexión en la apropiación de los conceptos.

###### Contenidos:

- Los números naturales.
- Los axiomas de Peano.
- Suma:
  - Propiedades: asociatividad, conmutatividad, el cero como neutro en la suma, la propiedad cancelativa en la suma.
- Producto:
  - Propiedades: conmutatividad, el cero como absorbente, el neutro en el producto.
- El orden en los números naturales.
- La relación “menor o igual que” y la relación “menor que”
- Las propiedades de la relación de orden: reflexiva, antisimétrica y transitiva.
- La monotonía del orden en la suma.
- El principio de buena ordenación.
- Inexistencia de divisores de cero. Propiedad cancelativa del producto.
- La resolución de problemas con números naturales.
- Consideraciones de orden didáctico en el estudio de los números naturales.

##### Unidad 2. Números enteros

###### Objetivo:

- Reconocer el conjunto de números enteros como extensión de números naturales haciendo énfasis en las propiedades de orden y los principios de visibilidad, fortaleciendo el contenido con aplicaciones y consideraciones didácticas.

###### Contenidos:

- Las operaciones con los números enteros:
  - La suma, diferencia y producto de números enteros.
  - Propiedades de las operaciones con números enteros.
- Números naturales y enteros no negativos.
- La relación de orden en los números enteros.
- Propiedades del orden en los números enteros.
- La divisibilidad y congruencia de números enteros.
- La divisibilidad y los criterios de divisibilidad.
- La división entera y la congruencia.
- La resolución de problemas con números enteros.
- Consideraciones de orden didáctico y el estudio de los errores más frecuentes en el estudio de los números enteros y sus operaciones.

##### Unidad 3. Números racionales

###### Objetivo:

- Conocer, comprender y aplicar las operaciones básicas con números racionales, internalizando los conceptos de orden densidad y valorando la didáctica de las operaciones básicas y la resolución de problemas con números racionales.

###### Contenidos:

- Aspectos históricos.
- El concepto de número racional en diferentes contextos.
- Las operaciones con números racionales y su significado en contextos diversos.
- Las propiedades operatorias de los números racionales.
- El orden en los números racionales y sus propiedades.
- El axioma de Arquímedes.
- La densidad del conjunto de números racionales respecto del orden.
- Consideraciones didácticas acerca de los números racionales y las operaciones entre ellos.
- Análisis de los más frecuentes errores en el aprendizaje de los números racionales y sus operaciones.
- La resolución de problemas con número racionales.

## Unidad 4. Números reales y operaciones

### Objetivo:

- Conocer, comprender y aplicar las operaciones básicas (suma, resta, producto, división, potenciación y radicación) con los números reales.

### Contenidos:

- Propiedades algebraicas de los números reales:
  - Las propiedades de orden de los números reales.
  - El orden total y completo de los números reales.
  - La relación de orden y la estructura algebraica.
- Potenciación: Exponente es entero positivo, exponente entero negativo.
- La radicación. Su significado. Caso de exponente es un número racional; exponente irracional.
- Propiedades generales de la potenciación.
- Los decimales.
- La resolución de problemas con números reales.
- Consideraciones didácticas sobre el cuerpo de números reales.
- Análisis de errores frecuentes en el estudio de los reales como cuerpo ordenado.

### Contenidos Actitudinales

- Aprecio y reconocimiento de la utilidad de la Matemática en la vida cotidiana, en el arte y en las ciencias.
- Reconocimiento de la evolución histórica de la Matemática. Aprecio e interés en la historia de las ciencias en general.
- Aprecio por la simplicidad y claridad en el razonamiento matemático.
- Valoración y uso de la argumentación lógica en la vida cotidiana.
- Actitud respetuosa, reflexiva y crítica ante argumentaciones planteadas en la vida cotidiana.
- Tenacidad en la búsqueda de soluciones a problemas planteados.
- Entusiasmo y agrado por el estudio de la Matemática.
- Curiosidad científica por la verificación de las afirmaciones teóricas.
- Confianza y seguridad en su propia capacidad argumentativa.
- Hábito de observar el mundo que nos rodea con mucha atención y con actitud analítica y crítica.
- Valoración de la precisión, orden y aseo en las representaciones gráficas y demás.
- Valoración del aporte grupal y la discusión en la clarifi-

cación de situaciones problemáticas.

- Interés y empeño en la práctica de valores.

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el curso se desarrollarán las actividades siguientes:

- Sesiones facilitadas por el docente, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesidades. Se sugiere incorporar un enfoque constructivista, dando lugar a una metodología activa, heurística y diferenciada, haciendo uso de materiales didácticos contruidos por el docente o los estudiantes en cada caso, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero y significativo.
- Sesiones de consulta y discusión de problemas donde se establezca la elaboración de materiales didácticos para la verificación de resultados.
- Tareas y proyectos ex aula de carácter individual y grupal generando materiales didácticos de apoyo a la comprensión de los tópicos.

El método axiomático para el desarrollo de las teorías tiene especial relevancia en esta asignatura. La demostración tiene su lugar importante en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, se sugiere acompañar dicha actividad mediante el ejercicio de la intuición y de la experimentación, previo a la formalización de los conceptos. Se ejercitará el razonamiento reflexivo formal, pero también creando espacios para estimular la creatividad, la imaginación y el aprendizaje por descubrimiento. Cada unidad temática deberá acompañarse de una discusión sobre su didáctica.

En la enseñanza de conceptos propios de la aritmética es importante enfatizar su construcción lógica, pero también debe insistirse en su carácter aplicado y en el papel que en su desarrollo juegan la imaginación y la creatividad. Es conveniente propiciar actividades de medición para resolver problemas prácticos y generar discusiones sobre aplicaciones importantes en las ciencias y en la cotidianidad, lo cual permite incorporar temáticas consideradas como ejes transversales del currículo.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación diagnóstica no calificable para partir de una base real que permita diferenciar las diversas capacidades de los estudiantes y decidir las estrategias iniciales.

- Evaluación formativa, que permita adoptar estrategias de mejora continua.

Se sugiere la elaboración de un Portafolio, en el cual, se recopilan las tareas, ejercicios y actividades importantes realizadas por los estudiantes, cada una culminada por una corta reflexión personal (posterior a su calificación), sobre su avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje: fortalezas y dificultades, principales errores en esa actividad particular y estrategia personal para superarlos.

Evaluación sumativa, para medir los logros de los estudiantes en vistas a su promoción.

- Evaluación global, que permita medir la fijación de los conocimientos y habilidades a mediano y largo plazo.
- Evaluación parcial que permita medir los conocimientos y habilidades adquiridas en el corto plazo.
- Evaluaciones de trabajos grupales, que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación entre ellos.
- Evaluaciones de diversas actividades en el aula y fuera del aula, además de las pruebas objetivas. Elaboración de material didáctico, lecturas, mediciones de campo, investigación bibliográfica y otros.

La evaluación debe considerar la comprensión y aplicación de los conceptos, y la correcta ejecución de las distintas fases de los procedimientos, además de los resultados finales. Se valorará también, la correcta comunicación, interpretación y razonamiento en la resolución de problemas, la capacidad de argumentación, la capacidad de cálculo simbólico y numérico. Se valorarán también, algunos contenidos actitudinales que se reflejen en el trabajo, tales como: la actitud positiva para el trabajo en equipo, el orden, limpieza y claridad en las actividades desarrolladas.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, A. (1990). Antecedentes de Álgebra Elemental. Editorial Trillas, México D.F.
- Becker, Maria Elena, Pietrocola Norma, Sanchez Carlos- (2004) "Aritmética"- Editorial Red Olímpica.
- Corbalán, F. (2003) .La matemática aplicada a la vida cotidiana. Sexta edición. España. Editorial Graó.
- Colera, J (1995). Matemáticas 3. Madrid. Editorial Grupo Anaya, S.A.
- Díaz, J. (1991). .Área de Conocimiento. Didáctica de la

matemática. Editorial SÍNTESIS.

- Gentile, R. "Aritmética Elemental"- ED. Universidad Nacional de Buenos Aires, Consejo nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. (1999).
- Graña, M. "Los números de los Naturales a los Complejos"
- Grupo Azarquiél. (1993). Ideas y Actividades para enseñar Álgebra. España. Editorial Síntesis.
- Howard, W. (2004). Matemáticas Sencillas. España. Ediciones Paidós Ibérica S.A. Barcelona,
- Leithol, L. (1989) .Matemáticas Previas al Cálculo. Primera edición. México D.F. HARLA S.A. de C.V.
- Mendoza, W (2004). Matemática Básica Preuniversitaria. El Salvador. C.A. UCA editores. San Salvador.
- Miller, C. (1999). Matemática: Razonamiento y Aplicaciones. Octava Edición. Pearson. México D.F.
- Paulín, JÁlgebra. (1993). La matemática como una forma de pensar.. México D.F. Editorial McGraw Hill
- Rees, P. (1991). Álgebra. Décima Edición, México D.F. Editorial McGraw Hill Inc.
- Spivak, M. (2009). "Cálculo Infinitesimal"- ED Reverte.
- Socas, M. Camacho Matías; Palarea Mercedes; Hernández Josefa. (1989). Iniciación al Álgebra. Editorial Síntesis. España.
- Trejo, C. (1969). Matemática Elemental Moderna. Estructura y Método. César A. Trejo. Editorial Universitaria de Buenos Aires.

## ÁLGEBRA I

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 3
- Código: ALGI
- Prerrequisito: Ninguno
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: I

### 2. DESCRIPCIÓN

El curso de algebra inicia con el proceso de estudiar patrones y regularidades para hacer generalizaciones, haciendo posteriormente un análisis del comportamiento y relación entre variables y su representación grafica, extendiendo este proceso desde el caso lineal hasta el

cubico, para continuar con el estudio de elementos básicos de números reales para la resolución de ecuaciones sistemas e inecuaciones, terminando el curso con la apropiación del proceso de inducción matemática para la demostración de conjeturas sobre patrones algebraicos y geométricos.

### 3. OBJETIVOS GENERALES

En el desarrollo de este curso el profesor deberá asegurar que el futuro docente tendrá las capacidades siguientes:

- Explicar de manera sólida, coherente, las propiedades de los números reales.
- Utilizar de forma sistemática la geometría para evidenciar propiedades algebraicas de los números reales.
- Generalizar patrones de comportamiento haciendo uso de variables.
- Analizar el comportamiento de relaciones entre variables y su representación gráficamente.
- Hacer uso dinámico de las formas algebraicas equivalentes tanto en el caso de ecuaciones como en inecuaciones.
- Resolver ecuaciones e inecuaciones algebraicas en los casos elementales.
- Elaborar materiales para describir propiedades algebraicas de los números reales.
- Utilizar recursos informáticos para ilustrar diversos aspectos del algebra de números reales.
- Modelar y resolver situaciones en el que se relacionan distintas variables cuantitativas; en particular las que requieren modelos lineales y modelos cuadráticos.
- Identificar, modelar y resolver problemas en diferentes contextos usando representaciones tablas, gráficas o ecuaciones.

### 4. CONTENIDOS

#### Unidad 1. La generalización y el álgebra

##### Objetivo:

- Comprender los conceptos de patrones y regularidades, estableciendo reglas de formación, identificar incógnitas y determinar la expresión algebraica de las mismas.

##### Contenidos:

- Las fases de la generalización.
- Proceso de simbolización.

- Significado de los símbolos algebraicos.
- Los patrones, las relaciones y las funciones como recurso para introducir la representación simbólica de los números.
- Problemas de traducción de lo verbal a lo simbólico.

#### Unidad 2. El análisis cuantitativo y la construcción de modelos matemáticos

##### Objetivo:

- Comprender el álgebra como instrumento de generalización y medio para modelar contextos resolviendo problemas e identificando las habilidades de comprensión del problema, selección y aplicación del método, identificar resultados analizando las variaciones y razones de cambio en diversos contextos.

##### Contenidos:

- La determinación de variables.
- Las relaciones entre variables.
- Representación gráfica de las relaciones.
- Caso lineal. Estudio de la proporcionalidad.
- Casos de relaciones definidas por tramos.
- El caso general y el análisis gráfico del comportamiento de las relaciones entre variables.

#### Unidad 3. El uso de la geometría para introducir propiedades algebraicas de los números reales

##### Objetivo:

- Utilizar los modelos geométricos como recurso para mostrar las expresiones algebraicas trascendentales en la formación de competencias del lenguaje simbólico con el propósito de buscar generalizaciones.

##### Contenidos:

- Caso lineal. Perímetros.
- Caso cuadrático. Áreas.
- Caso cúbico. Volúmenes.
- Deducción geométrica de algunas propiedades básicas de los números reales.
- La distributividad y su generalización.
- El cuadrado de un binomio.
- El cuadrado de la diferencia de un binomio.
- La diferencia de cuadrados.
- El trinomio cuadrado y la completación de cuadrados.
- La solución geométrica de ecuaciones cuadráticas.
- El cuadrado de un trinomio.
- El cubo de un binomio.

- El cubo de la diferencia de un binomio

#### **Unidad 4. Las prioridades en las expresiones algebraicas**

##### **Objetivo:**

- Fundamentar la capacidad de traducir del lenguaje verbal al simbólico y del simbólico al verbal estableciendo las convenciones y las prioridades algebraicas.

##### **Contenidos:**

- Convenciones.
- Uso de la calculadora para evidenciar la importancia de las prioridades algebraicas.
- La traducción de lo verbal a lo simbólico y los signos de agrupación
- Análisis de los más frecuente errores en la aplicación de prioridades.

#### **Unidad 5. Los números reales y funciones afines**

##### **Objetivo:**

- Estudiar los números reales como herramienta fundamental para la resolución de problemas con funciones afines.

##### **Contenidos:**

- Segmentos conmensurables e inconmensurables.
- La recta real.
- Expresiones decimales. Los números irracionales.
- Desigualdades.
- Intervalos.
- Valor absoluto. Propiedades.
- El plano  $R^2$ .
- Pares ordenados; Igualdad de pares ordenados.
- Producto cartesiano.
- La función afín.
- La función lineal.
- Características de la función afín.
- Uso de software matemático y la variación de parámetros de la función afín.
- Resolución de problemas asociados a las funciones afines.

#### **Unidad 6. Funciones cuadrática, ecuaciones e inecuaciones algebraicas**

##### **Objetivo:**

- Apropiarse de los algoritmos de resolución de ecuaciones,

sistemas e inecuaciones y sus aplicaciones en otras ciencias.

##### **Contenidos:**

- Definición de función cuadrática.
- La determinación del rectángulo de semiperímetro  $S$  y área  $P$ .
- La forma canónica del trinomio.
- El gráfico de la función cuadrática.
- Una propiedad notable de las parábolas.
- Caracterización de las cuadráticas por las segundas diferencia.
- La cuadrática y la física. El movimiento uniformemente acelerado.
- Los efectos gráficos de los coeficientes en la cuadrática.
- El software matemático y sus usos en la cuadrática
- Resolución de problemas cuadráticos. Problemas de optimización asociados a la cuadrática.
- Los conceptos de ecuación y solución.
- Algoritmos de resolución de ecuaciones lineales.
- Las inecuaciones lineales
- Los sistemas de ecuaciones lineales y los algoritmos de solución.
- El método de sustitución.
- El método de Igualación.
- Los métodos gráficos de solución a sistemas de ecuaciones e inecuaciones lineales.
- Sistemas de ecuaciones lineales y matrices
- Método de Gauss para la resolución de sistemas de ecuaciones
- Determinantes y Propiedades
- Uso de determinantes para el calculo de soluciones de sistemas de ecuaciones  $2 \times 2, 3 \times 3, 4 \times 4$
- Algoritmos de solución de ecuaciones cuadráticas.
- La factorización y el signo de las expresiones algebraica
- Cuadros de variación del signo de expresiones algebraicas.
- Resoluciones de inecuaciones cuadráticas y racionales.
- Las inecuaciones y las gráficas de cuadráticas.
- La resolución de problemas y la cuadrática.
- Sistemas de ecuaciones cuadráticas y lineales -cuadráticas.

##### **Contenidos Actitudinales**

- Aprecio y reconocimiento de la utilidad del algebra

como herramienta de interpretación de procesos en la vida cotidiana, en el arte y en las ciencias.

- Reconocimiento de la evolución histórica del álgebra.
- Aprecio por la simplicidad y claridad en el razonamiento matemático.
- Valoración y uso de la argumentación lógica en la vida cotidiana.
- Actitud respetuosa, reflexiva y crítica ante argumentaciones planteadas en la vida cotidiana.
- Tenacidad en la búsqueda de soluciones a problemas algebraicos planteados.
- Entusiasmo y agrado por el estudio del álgebra.
- Curiosidad científica por la verificación de las afirmaciones teóricas.
- Confianza y seguridad en su propia capacidad argumentativa.
- Hábito de observar el mundo que nos rodea con mucha atención y con actitud analítica y crítica.
- Valoración de la precisión, orden y aseo en las representaciones gráficas y demás.
- Valoración del aporte grupal y la discusión en la clarificación de situaciones problemáticas.
- Interés y empeño en la práctica de valores.

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el curso se desarrollarán las actividades siguientes:

- Sesiones facilitadas por el docente, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesidades. Se sugiere incorporar un enfoque constructivista, dando lugar a una metodología activa, heurística y diferenciada, según las capacidades de sus estudiantes, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero y significativo, será necesario dejar fundamentadas geométricamente las identidades algebraicas más utilizadas en la formación de competencias matemáticas en el área básica y media.
- Sesiones de consulta y discusión de problemas con construcciones geométricas.
- Tareas y proyectos ex aula de carácter individual y grupal, generando trabajos de investigación que permitan la creación de materiales didácticos de apoyo.

El desarrollo de modelos geométricos para interpretación de identidades algebraicas tiene especial relevancia en esta asignatura, el descubrimiento de conjeturas y regularidades deberá ser un principio básico en este curso. La demostración tiene su lugar importante en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, se sugiere acom-

pañar dicha actividad mediante el ejercicio de la intuición y de la experimentación, previo a la formalización de los conceptos. Se ejercitará el razonamiento reflexivo formal, pero también creando espacios para estimular la creatividad, la imaginación y el aprendizaje por descubrimiento. Cada unidad temática deberá acompañarse de una discusión sobre su didáctica y elaboración de materiales didácticos de apoyo a la comprensión de los mismos.

Para la enseñanza del algebra es importante enfatizar su construcción a través de procesos geométricos pero sin abusar de estos e insistirse en su carácter aplicado y en el papel que en su desarrollo juegan la imaginación y la creatividad. Es conveniente propiciar actividades para resolver problemas prácticos y generar discusiones sobre aplicaciones importantes en las ciencias y en la cotidianidad, lo cual permite incorporar temáticas consideradas como ejes transversales del currículo.

Los programas informáticos de uso libre como Máxima o Geogebra reúnen características que pueden ser de mucha utilidad para estimular la construcción y análisis de figuras geométricas con énfasis en mostrar identidades algebraicas.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación diagnóstica no calificable para partir de una base real que permita diferenciar las diversas capacidades de los estudiantes y decidir las estrategias iniciales.
- Evaluación formativa, que permita adoptar estrategias de mejora continua.

Se sugiere la elaboración de un Portafolio, en el cual, se recopilan las tareas, ejercicios y actividades importantes realizadas por los estudiantes, cada una culminada por una corta reflexión personal (posterior a su calificación), sobre su avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje: fortalezas y dificultades, principales errores en esa actividad particular y estrategia personal para superarlos.

- Evaluación sumativa, para medir los logros de los estudiantes en vistas a su promoción.
- Evaluación global, que permita medir la fijación de los conocimientos y habilidades a mediano y largo plazo.
- Evaluación parcial que permita medir los conociemien-

tos y habilidades adquiridas en el corto plazo.

- Evaluaciones de trabajos grupales, que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación entre ellos.
- Evaluaciones de diversas actividades en el aula y fuera del aula, además de las pruebas objetivas. Elaboración de material didáctico, lecturas, mediciones de campo, investigación bibliográfica y otros.

La evaluación debe considerar la comprensión y aplicación de los conceptos, y la correcta ejecución de las distintas fases de los procedimientos, además de los resultados finales. Se valorará también, la correcta comunicación, la correcta interpretación y el correcto razonamiento en la resolución de problemas. Se valorarán también, algunos contenidos actitudinales que se reflejen en el trabajo, tales como: la actitud positiva para el trabajo en equipo, el orden, limpieza y claridad en las actividades desarrolladas.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angel A.R., (1992). Álgebra Intermedia, Prentice Hall Hispanoamericana, Apostol Tom. Calculus. Vol I. Segunda edición. Editorial Reverté.
- Bernard Colman. (1999). Álgebra Lineal con aplicaciones. Sexta edición. Edit. Pearson.
- Díaz Godino, J; Gómez B; Gutiérrez Rodríguez; Romero Rico; Sierra Vásquez. (1991). Área de Conocimiento. Didáctica de la matemática. Editorial SÍNTESIS.
- García, A (1999). "Pasatiempos y juegos en Clases de Matemáticas. Números y Álgebra" Madrid. UAM Ediciones.
- Gareth Williams. (2001). Álgebra Lineal con aplicaciones. Cuarta edición. Edit. Mc Graw Hill.
- Grupo Azarquel. (1991). "Ideas y Actividades para Enseñar Álgebra" Madrid, Editorial Síntesis.
- Geltner, Peter; Peterson, Darrel. (1998). Geometría. Tercera edición. México. International Thompson Editores, S.A. de C.V.
- Grassmann, Winfried; Tremblay, Jean. (1998). Matemática Discreta y Lógica España. Prentice Hall.
- Howard Anton. (2003). Introducción al Álgebra Lineal. Tercera Edición. Limusa Wiley.
- Roger Nelsen. Demostraciones Sin palabras. Proyecto sur de ediciones.
- Stanley. I. Grossman. (1996). Algebra Lineal. Editorial Mc Graw Hill.

## PEDAGOGÍA GENERAL

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 4
- Código: PG
- Prerrequisito: 0
- Número de horas clase por ciclo: 100 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 5 UV
- Identificación del ciclo académico: I

### 2. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura propicia la formación del futuro docente partiendo del enfoque de los Fundamentos Curriculares de la Educación Nacional. Tiene como objetivo analizar los principales modelos y teorías de la educación, tomando en cuenta el recorrido histórico y su marco filosófico para construir una base de pensamiento pedagógico que permita interpretar la realidad y contribuir a su transformación.

El presente programa consta de seis unidades. La primera tiene como propósito lograr que los estudiantes produzcan textos orales y escritos en los que se manifiesten valoraciones relacionadas con la pedagogía como ciencia y su vinculación con otras disciplinas con el fin de dimensionar sus alcances y limitaciones.

La segunda unidad tiene por objeto comparar las diferentes escuelas de pensamiento pedagógico que van desde el helenismo griego hasta la Ilustración, valorando sus aportes de acuerdo con sus contextos históricos a fin de determinar aquellos elementos que continúan vigentes.

La tercera unidad hace un recorrido histórico por los principales precursores del pensamiento pedagógico moderno que son la base de la educación actual; la intención es ofrecer a los alumnos núcleos teóricos-conceptuales amplios de las teorías y de los modelos pedagógicos desde las vertientes tradicionales a las perspectivas actuales.

La cuarta unidad hace referencia a tres pensadores contemporáneos, cada uno de los cuales representa un bastión importante para la educación, ya que aportan elementos fundamentales sobre los cuales la educación actual debe enrumbarse. Tiene como finalidad que los

estudiantes afiancen las bases conceptuales de la pedagogía actual por medio del análisis y posterior síntesis de las corrientes contemporáneas que respaldan los currículos actuales.

Finalmente, la quinta unidad se orienta a realizar un análisis crítico de la historia de la educación en El Salvador, sus bases filosóficas y pedagógicas, teniendo como finalidad que el estudiante pueda establecer comparaciones entre las diferentes reformas y su contexto histórico. También se pretende fortalecer la creatividad en la búsqueda de soluciones a los problemas pedagógicos salvadoreños, identificando áreas de mejora que le permitan formular propuestas, priorizando en la función del docente del siglo XXI.

### 3. OBJETIVO GENERAL

- Analizar los principales modelos y teorías de la educación, tomando en cuenta el recorrido histórico y su marco filosófico para construir una base de pensamiento pedagógico que permita interpretar la realidad y contribuir a su transformación.

### 4. CONTENIDOS

#### Unidad 1. La pedagogía como Ciencia de la Educación

##### Objetivo:

- Producir textos orales y escritos en los que se manifiestan valoraciones relacionadas con la pedagogía como ciencia y su vinculación con otras disciplinas con el fin de dimensionar sus alcances y limitaciones.

##### Contenidos:

- Conceptos de educación y su importancia.
- Tipos de educación.
- La pedagogía como ciencia.
  - Objeto de estudio
  - Problemas pedagógicos
  - La investigación educativa y el problema del método
- La pedagogía y su relación con las ciencias auxiliares

#### Unidad 2. Pensamiento pedagógico desde el helenismo hasta la ilustración

##### Objetivo:

- Comparar las diferentes escuelas de pensamiento pedagógico, valorando sus aportes de acuerdo con sus contextos históricos, a fin de determinar aquellos elementos que continúan vigentes.

##### Contenidos:

- Época antigua.
  - Los sofistas.
  - El momento filosófico: Sócrates. Platón. Aristóteles
- Edad media.
  - La Patrística.
  - La Escolástica
- El Renacimiento y el Humanismo: Victorino de Feltre. Tomás Moro. Erasmo de Róterdam. Luis Vives.
- La época didáctica: Juan Amós Comenio.
- La época de la Ilustración: Rousseau: El Emilio. Pestalozzi: Cómo Gertrudis enseña a sus hijos.

#### Unidad 3. Corrientes pedagógicas modernas

##### Objetivo:

- Comparar las diferentes escuelas de pensamiento, caracterizándolas por sus rasgos predominantes y haciendo inferencias a situaciones concretas con el propósito de reflexionar sobre las prácticas pedagógicas actuales.

##### Contenidos:

- La Escuela positivista: Augusto Comte. Herber Spencer.
- La Escuela conductista: Burrhus Fredric Skinner. Edward Thorndike. Robert Gagné.
- La Escuela nueva: John Dewey. María Montessori. Friedrich Froebel. Johann Friedrich Herbart. Ovide Decroly.
- Escuela constructivista: Jean Piaget. Lev Semenovitch Vigotsky. David Ausubel. Jerome Brunner.
- Escuela emancipadora: Antón Semióvich Makarenko. Celestin Freinet. Paulo Freire. Alexander Sutherland. Neil. Ivan Ilich.

#### Unidad 4. Pedagogía y competencias

##### Objetivo:

- Establecer las bases conceptuales de la pedagogía actual, por medio del análisis y síntesis de las corrientes contemporáneas que respaldan el currículo, para fundamentar la práctica pedagógica.

**Contenidos:**

- Los cuatro pilares de la educación, unesco.
- Los siete saberes necesarios, Edgar Morin.
- La teoría de la acción comunicativa, Jurgen Habermas.
- La pedagogía de la integración, Xavier Roegiers.

**Unidad 5. Concreción del pensamiento pedagógico en El Salvador**

**Objetivo:**

- Aportar ideas para mejorar el sistema educativo nacional sobre la base del análisis sistemático de las políticas educativas recientes y actuales, priorizando los aportes a la función del docente del siglo XXI.

**Contenidos:**

- Las reformas educativas salvadoreñas.
- Políticas educativas salvadoreñas contemporáneas.
- Elementos de una escuela de calidad para todos.
- El docente como agente transformador de la escuela. —Competencias y capacidades

**5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

El desarrollo de la asignatura propone formar en los estudiantes la reflexión crítica a partir de los conocimientos teórico-conceptuales de la pedagogía, que permita el análisis de la relación con otras disciplinas y momentos sociohistóricos a fin de comprender la práctica docente.

La asignatura será desarrollada con secuencias didácticas, acordes al enfoque constructivista, que incluya exploración de saberes previos, el desarrollo de contenidos (introducción de saberes) y su uso a través de situaciones problema.

Al asumir el enfoque por competencias el docente debe organizar actividades en las cuales el estudiante tenga la posibilidad de movilizar (articular) los saberes aprendidos; es decir, enfrentarlo a una situación de integración (compleja), la cual incluye información esencial e información complementaria.

La planificación de experiencias de enseñanza-aprendizaje debe cumplir al menos los siguientes requisitos:

- énfasis en la aplicabilidad del aprendizaje;
- construcción de aprendizaje en la resolución de problemas;
- Concepción del aprendizaje como un proceso abierto.

- Énfasis en situaciones cercanas a los intereses de los estudiantes.
- Rol activo del alumno.

**6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

Los contenidos de la asignatura serán evaluadas con el enfoque por competencias, que tiene tres funciones fundamentales están estrechamente relacionadas con los momentos en los que se desarrollan; estas funciones son: orientar el aprendizaje, si se evalúa al inicio del curso para diagnosticar el nivel de entrada del estudiante; reglamentar el aprendizaje, que tiene como propósito reorientar en el proceso; y la de certificar el aprendizaje, que permite averiguar el nivel alcanzado por el estudiante y se encuentra explícito en el indicador de logro.

El docente deberá diseñar actividades de evaluación, que pueden ser cualitativas y cuantitativas. Dentro de las primeras se pueden aplicar técnicas como el ensayo, los mapas conceptuales, el portafolio de evidencias, proyectos, solución de problemas, estudios de casos y otras técnicas de evaluación alternativa que pueden ser calificadas a través de listas de verificación, escalas estimativas, rúbricas y otros. Según Roegiers, la evaluación cualitativa al final debe cuantificarse a través de la construcción de criterios que pueden ser generales o específicos. Dentro de la evaluación cuantitativa pueden diseñarse pruebas objetivas con reactivos de opción múltiple y de respuesta corta para evaluar conocimientos adquiridos clasificados en los primeros niveles taxonómicos de Bloom.

**7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Abbagnano, Nicola, y otro (1992) Historia de la pedagogía, Madrid, España: Fondo de Cultura Económica.

Bruner, Jerome (1987) La importancia de la educación. Barcelona, España: Paidós.

Bruner, Jerome (2000) La educación Puerta de la Cultura. Madrid, España: Aprendizaje Visor.

Delors, Jacques. La educación encierra un tesoro. UNESCO . Disponible en [http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF)

Escamilla, Manuel Luis (1981) Reformas Educativas, historia contemporánea de la educación formal en El Salvador. San Salvador,.

Flora Ruiz, Patricia (2011) Maestros competentes: a través de la planeación y la evaluación por competen-

- cias. México, D. F.: Trillas.
- Flores Ochoa, Rafael (2001) Investigación Educativa y Pedagógica. Colombia: McGraw-Hill, Interamericana.
- García González, Enrique (2010) Pedagogía constructivista y competencias. México: Trillas.
- HAbermas, Jürgen (2001) La Teoría de la Acción Comunicativa. Complemento y estudios previos. Madrid, España: Cátedra.
- Juif, Paul; Legrand, Louis (1988) Grandes orientaciones de la pedagogía contemporánea (3.a edición). Madrid, España: Narcea.
- Larroyo, Francisco (1980) Sistema de la Filosofía de la Educación. México D. F., México: Porrúa.
- Lemus, Luis Arturo. (1973) Pedagogía. Temas fundamentales. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.
- Morin, Edgar (1999) Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001177/117740so.pdf>
- Nassif, Ricardo (1958) Pedagogía general. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.
- Roegiers, Xavier (2007) Pedagogía de la integración. Competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza. San José, Costa Rica: Traducción autorizada CECC.
- Zabala, Antoni (2007) 11 ideas Clave. Cómo aprender y enseñar competencias. Barcelona, España: Graó.

## SEMINARIO DERECHOS HUMANOS

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 5
- Código: SDH
- Prerrequisito: 0
- Número de horas clase por ciclo: 40 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 2 UV
- Identificación del ciclo académico: I

### 2. DESCRIPCIÓN

La aplicación del enfoque de derechos humanos en el proceso educativo es uno de los avances más significativos que se están perfilando en nuestro sistema edu-

cativo. El Estado salvadoreño y otros de la región han considerado como prioridad su aplicación en todos los planes de estudios.

Este seminario de Educación en Derechos Humanos pretende contribuir a la formación de los estudiantes de docencia en el enfoque y aplicabilidad de los derechos humanos en el proceso educativo nacional.

El seminario tiene una duración de 40 horas teóricas y prácticas para que los futuros docentes puedan revisar críticamente sus conocimientos previos, asimilar nuevos conocimientos, analizar su aplicabilidad en el contexto educativo, generar cambios en sus actitudes, realizar prácticas pedagógicas con el enfoque de derechos humanos y reflexionar sobre los resultados para la mejora continua.

Educación en Derechos Humanos, más que un seminario, constituye una preparación que el futuro docente hará vida en las múltiples relaciones que a diario establece con estudiantes en el aula, en la escuela y en su contexto social.

Por ser un tema de vida y para la vida, la educación en derechos humanos se convierte en un eje transversal cuya aplicación en todas las disciplinas del currículo debe abordarse mediante metodologías que contribuyan a la práctica de una cultura de paz, utilizando los recursos necesarios para generar el análisis, la discusión respetuosa de las ideas, el consenso y la síntesis para transformar la experiencia educativa en aprendizajes significativos. En este sentido, los estudiantes de docencia se convierten en sujeto fundamental del seminario.

Educación en Derechos Humanos se ha estructurado en tres unidades interrelacionadas, de manera que al final del seminario los futuros docentes se hayan formado en contenidos conceptuales relativos a prácticas cotidianas y en estrategias metodológicas que les permitan obtener resultados de mejora continua.

Las unidades a desarrollar son tres y tienen secuencia y coherencia interna:

La Unidad 1, comprende la evolución de los derechos humanos y los instrumentos para su vigencia, referidos a períodos históricos universales y a organismos que generaron el consenso de naciones sobre los derechos

humanos, conceptos y compromisos de los Estados que los suscribieron y el seguimiento a su aplicación.

La Unidad 2, presenta los desafíos de la calidad educativa desde el enfoque de la educación en derechos humanos, para mejorar las habilidades y prácticas metodológicas que promueven la vigencia de una educación en derechos humanos a partir del análisis y comprensión de la diferencia de enfoques tradicionales de enseñanza y del nuevo enfoque, que desarrolla en la población estudiantil su pensamiento crítico y lo hace protagonista de la construcción de nuevas relaciones más justas por medio de la vivencia de experiencias cotidianas aplicando las herramientas psicopedagógicas pertinentes.

La unidad 3, presenta los instrumentos legales y organismos para la vigencia y legitimidad de los derechos humanos desde la escuela y su territorio, para conocer, analizar e interpretar las normativas educativas, pactos y convenios internacionales a la luz de los derechos humanos y su aplicabilidad en la escuela y su territorio.

### 3. OBJETIVO GENERAL

- Analiza y aplica el enfoque de derechos humanos mediante la investigación, el modelaje de actitudes y el desarrollo de habilidades y destrezas para el fomento de un pensamiento crítico y su aplicabilidad en el contexto educativo.

### 4. CONTENIDOS

#### Unidad 1. Antecedentes históricos y conceptualización de los derechos humanos

##### Objetivo:

- Analizar e interpretar el desarrollo histórico de los derechos humanos y su marco teórico, a partir de la consulta de diferentes fuentes que los sustentan, para contribuir a la dignificación de los estudiantes, en particular de poblaciones en condición de exclusión social en El Salvador.

##### Contenidos:

- Los derechos humanos: concepto, principios, características y elementos de una concepción integral.
- Hechos históricos y movimientos sociales que antecedieron a la Declaración Universal de los Derechos Humanos. Analizar línea de tiempo con los hechos his-

tóricos y movimientos sociales que los antecedieron.

- Declaración Universal de los Derechos Humanos: origen y evolución; reconocimiento y vigencia en el país, la región y el mundo.

#### Unidad 2. Educación y derechos humanos

##### Objetivo:

- Analizar e interpretar la vinculación del sistema educativo y el cumplimiento de los derechos humanos, mediante procesos de investigación que permitan la elaboración de propuestas de mejora de la calidad educativa en El Salvador.

##### Contenidos:

- Educación y derechos humanos en el sistema educativo de El Salvador, su relación y aplicabilidad.
- Currículo Nacional y derechos humanos y su vinculación e incidencia.
- Derechos humanos, escuela y territorio: transformación del aula y participación de los actores de la comunidad y su cumplimiento.

#### Unidad 3. Instrumentos legales y normativas para el cumplimiento de la educación como un derecho

##### Objetivo:

- Analizar e interpretar los instrumentos legales y normativas relacionadas a la Educación como un derecho, mediante procesos de investigación que permitan el reconocimiento del marco legal para su cumplimiento.

##### Contenidos:

- Interpretar y analizar: Pactos, Convenios y Leyes que sustentan la educación como un derecho y obligaciones del Estado y forma de cumplimiento.
- Normativas de convivencia en la escuela salvadoreña y el derecho a la Educación, relación de los instrumentos legales y su vinculación.
- Instancias nacionales de promoción y protección de los derechos humanos: importancia, estructura, función, procedimientos y compromiso del Estado.

### 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el seminario de Educación en Derechos Humanos se propone aplicar las estrategias metodológicas que a continuación se indican y otras que, sobre la base de

la investigación y el análisis crítico, el personal docente considere oportuno:

- La enseñanza debe hacerse desde la experiencia cotidiana y natural que trae el estudiante, partiendo de sus saberes para estructurar nuevos aprendizajes en derechos humanos; debe ser consonante con los principios básicos de una concepción democrática de la educación inclusiva que considere la diversidad e individualidad cultural; para ello es necesario el uso de metodologías activas donde sea el alumnado quien construya sus aprendizajes tomando en cuenta su ritmo y estilo.
- La investigación participativa entre el docente formador y estudiante, debería ser una de las estrategias metodológicas propias; con el fin de comprender e identificarse con los problemas que les afectan y proponer alternativas de solución.
- La creación de situaciones o modelajes en que se vivencian tensiones, conflictos y dilemas como resultado de la discriminación cultural, realización o vulneración de derechos permite que el estudiante internalice valores, desarrolle actitudes y organice comportamientos democráticos de convivencia.
- Otras estrategias que se pueden implementar son: simulación de roles y toma de decisiones, paneles de discusión, análisis de caso y otros en los que el grupo de estudiantes debe confrontar sus ideas, ponerlas a prueba, resolver dilemas, identificar conflictos, elaborar hipótesis, formular juicios de valor.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser una herramienta que refleje el logro de los objetivos del seminario por medio de distintos métodos, estrategias e instrumentos (trabajo individual, trabajo en equipo, trabajo por proyectos y debates, entre otros).

La evaluación puede considerar autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación de manera constructiva entre estudiantes.

Además, en el proceso educativo la observación de las diversas actividades de formación, combinada con las evaluaciones formales, suministra información valiosa sobre el uso que los estudiantes hace de los conceptos y la expresión de actitudes.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUTIÉRREZ L., Roberto (2005). *Cultura Política y Discriminación*.

*minación*. Cuadernos de la igualdad. México, D. F.: Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación-CONAPRED, Dirección general adjunta de vinculación programas educativos y divulgación del CONAPRED.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE DERECHOS HUMANOS, IIDH. (2000-2010). *Curso autoformativo y documentos de educación en derechos humanos*. San José, Costa Rica.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE DERECHOS HUMANOS, IIDH. (2000, 2010). *Herramienta Interactiva para incorporar la educación en derechos humanos en el aula*. San José, Costa Rica.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE DERECHOS HUMANOS, IIDH. (2006). *Propuesta curricular y metodológica para la incorporación de la educación en derechos humanos en la educación formal de niños y niñas entre 10 y 14 años de edad de La Educación*, San José, Costa Rica.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE DERECHOS HUMANOS, IIDH. (2010). *IX Informe Interamericano de la Educación en Derechos Humanos. Un estudio en 19 países*. San José, Costa Rica.

LUNA, Óscar Humberto (2010). *Curso de Derechos Humanos "Doctrina y Reflexiones"*, primera edición. San Salvador, El Salvador: Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos (PDDH), Registro gráfico.

MAGENDZO K., Abraham; y otros (). *Manual para profesores. Currículo y derechos humanos*. Impresión: S.R.V. Impresos S.A.

OREALC/UNESCO/PRELAC (2007). *Educación de calidad para todos: un asunto de derechos humanos*. Buenos Aires, Argentina.

### **Leyes y tratados**

- *Clasificación de los Derechos Humanos I, II, III generación.*
- *Constitución de la República.*
- *Convención sobre los Derechos del Niño (Art. 14, sec. 2, Art. 29 Sec. 1(b)).*
- *Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre. (Art. 12)*
- *Declaración Universal de los Derechos Humanos.*
- *LEPINA.*
- *Ley General de Educación.*
- *Ley de la Carrera Docente y su Reglamento.*
- *Ley y Reglamento de Prevención y Control de la Infección provocada por el Virus de Inmunodeficiencia Humana.*
- *Ley Reguladora de las Actividades Relativas a las Drogas.*

- *Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales* (Art. 13, sec. 1)
- *Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos* (Art. 19, sec. 1, 2).

#### **Medios electrónicos**

- <http://www.iidh.ed.cr/>
- <http://www.amnistiacatalunya.org/edu/guia/es/index.html>
- <http://gc21.inwent.org-education-human-right-es>
- <http://www.aulainteramericana.com/index.php>
- [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_sevilla/archivos/revistaense/n26/26060114.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_sevilla/archivos/revistaense/n26/26060114.pdf)
- <http://www.calidadeducativa.edusanluis.com.ar/2009/05/eficacia-escolar-desde-el-enfoque-de.html>
- <http://www.unhchr.ch/html/intlinst.htm>
- <http://www.oas.org>
- <http://dhcommhr.coe.fr/>

#### **Videos**

- Instituto Interamericano de Derechos Humanos-IIDH
- *Diferentes pero iguales en derechos.*
- *En la escuela y en la vida.*

## **GEOMETRÍA II**

### **1. GENERALIDADES**

- Número de orden: 6
- Código: GEII
- Prerrequisito: Geometría I
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: II

### **2. DESCRIPCIÓN**

En la asignatura de geometría II se hace un recorrido sistemático de la recta, la circunferencia y las cónicas estableciendo en dichas unidades todo lo concerniente a sus elementos y propiedades geométricas para posteriormente hacer un análisis de las propiedades operaciones y aplicaciones de los vectores, a continuación se desarrolla un estudio sistemático de los números complejos y sus aplicaciones en geometría finalizando con el estudio de las rectas y planos en el espacio, con

estos elementos se potenciará en los docentes una formación sólida en geometría haciendo en cada una de las unidades la reflexión didáctica necesaria, de forma tal que los futuros docentes de matemática tenga una formación con capacidad para fundamentar en sus futuros estudiantes las competencias necesarias para la innovación en todas las áreas del conocimiento.

### **3. OBJETIVOS GENERALES**

Con esta asignatura se pretende que el futuro docente desarrolle pensamiento geométrico sustentado en la construcción lógica y sistemática, mediante el ejercicio del razonamiento matemático, para construir su conocimiento teórico, sustentar con solidez sus argumentaciones y proceder con disciplina y rigor en todos los ámbitos de la vida.

En particular, el futuro docente será competente para:

- Manipular con destreza el concepto línea recta en sus diferentes contextos.
- Visualizar propiedades más importantes de la línea recta, así como su representación analítica
- Generar una actitud retroactiva en la deducción de las ecuaciones que representan las rectas, a partir de los conceptos desarrollados previamente.
- Manipular y aplicar el uso de los distintos instrumentos para construir figuras geométricas.
- Visualizar y comprender el concepto de circunferencia.
- Aplicar el concepto de potencia para resolver problemas geométricos interesantes
- Visualizar, manipular y reconocer las diferentes formas de las ecuaciones de las cónicas.
- Identificar los distintos de cónicas de acuerdo a su ecuación.
- Manipular y demostrar distintas propiedades comunes a las cónicas
- Definir geométrica y analíticamente un vector y los diferentes usos e importancia en la matemática.
- Demostrar geoméricamente propiedades fundamentales de los vectores.
- Demostrar propiedades de la geometría sintética con esta herramienta.
- Desarrollar competencias didácticas alrededor del tema.
- Sensibilizar en el correcto uso y desarrollo de los conceptos de la teoría de números complejos.
- Manipular con destreza las propiedades de números complejos
- Sensibilizar en el correcto uso y desarrollo de los con-

ceptos de la geometría del espacio.

- Manipular con destreza el trazo de objetos tridimensionales.
- Desarrollar competencias didácticas alrededor de los temas de la unidad.

#### 4. CONTENIDOS

##### Unidad 1. Conceptos Preliminares de la Geometría Analítica

###### Objetivo:

- Comprender y utilizar conceptos, algoritmos y fórmulas propias de la geometría analítica para resolver problemas relacionados con la rectas en el plano cartesiano.

###### Contenidos:

- Sistema coordenado en el plano.
- Distancia entre dos puntos dados.
- Pendiente de una recta.
- Ángulo de dos rectas
- Consideraciones didácticas acerca de los conceptos abordados en la unidad.

##### Unidad 2. Estudio analítico de la recta

###### Objetivo:

- Identificar los parámetros principales de una recta, así como comprender que un conjunto de puntos en el plano que corresponden a una recta se pueden representar por medio de ecuaciones.

###### Contenidos:

- Definición de línea recta. La línea recta.
- Ecuación de una recta que pasa por un punto y una pendiente dada.
- Otras formas de la ecuación de la recta.
- Forma general y normal de la ecuación de una recta.
- Familias de Rectas
- Aplicaciones.
- Consideraciones didácticas acerca de los conceptos abordados en la unidad

##### Unidad 3. Circunferencias y familias de circunferencias

###### Objetivo:

- Aplicar las propiedades de la recta y la circunferen-

cia para establecer procesos que permitan analizar el comportamiento de gráficos en el plano cartesiano y la representación algebraica de lugares geométricos mediante ecuaciones.

###### Contenidos:

- Definición de línea recta. La línea recta.
- Definición y ecuación del círculo y la circunferencia
- Intersección de una recta con una circunferencia.
- Ecuación de la tangente a la circunferencia en un punto.
- Intersección de dos circunferencias.
- Tangentes desde un punto a la circunferencia.
- Determinación de las tangentes, paralelas a una recta.
- Ecuaciones paramétricas.
- Ecuación de la circunferencia en coordenadas polares.
- Ejes radicales. Haces de una circunferencia.
- Potencia de un punto respecto a una circunferencia.
- Ejes y centro radicales.
- Haces lineales de circunferencias. Clasificación.
- Circunferencias ortogonales. Haces ortogonales.
- Circunferencia ortogonal a tres circunferencias.
- Consideraciones didácticas acerca de los conceptos abordados en la unidad.

##### Unidad 4. Cónicas

###### Objetivo:

- Distinguir entre las distintas formas de la ecuación de segundo grado, determinando sus características en relación a los términos que la componen e interpretando el lugar geométrico que define, visualizando las propiedades de la parábola, elipse e hipérbola.

###### Contenidos:

- Introducción: Intersección de planos y conos. Diversos casos.
- La parábola. Elementos de la parábola.
- Ecuaciones de la parábola.
- Propiedades de la parábola.
- La elipse. Elementos de la elipse.
- Ecuaciones de la elipse.
- Propiedades de la elipse.
- La hipérbola. Elementos de la hipérbola.
- Ecuaciones de la hipérbola.
- Propiedades de la hipérbola.
- Las cónicas y la ecuación general de segundo grado. Clasificación.
- Consideraciones didácticas acerca de los conceptos abordados en la unidad.

## Unidad 5. Vectores

### Objetivo:

- Establecer conceptos y procesos necesarios para adquirir habilidades algebraicas necesarias para representar gráficamente vectores y ejemplificar productos vectoriales aplicando los principios básicos de espacios vectoriales en la resolución de problemas, con orientación a la resolución de problemas físicos.

### Contenidos:

- Concepto de “vector”. Notación.
- Igualdad de vectores. Vectores paralelos.
- Producto de un escalar por un vector. Propiedades.
- Representación gráfica y analítica de vectores en el espacio bidimensional y tridimensional.
- Suma y resta de vectores. Propiedades.
- Combinación lineal de vectores. Dependencia e independencia lineal.
- Productos: producto escalar de vectores, producto vectorial, triple producto escalar, triple producto vectorial. Aplicaciones. Demostración de teoremas geométricos utilizando vectores. Proyección escalar y proyección vectorial de un vector sobre otro.
- Concepto de “Espacio vectorial”.
- Consideraciones didácticas acerca de los conceptos abordados en la unidad.

## Unidad 6. Números complejos

### Objetivo:

- Conocer, comprender y aplicar las operaciones básicas (suma, resta, producto, división, potenciación y radicación) con los números complejos, haciendo énfasis en sus aplicaciones para resolver problemas algebraicos y geométricos.

### Contenidos:

- Aspectos históricos.
- El cuerpo de números complejos.
- La imposibilidad de ordenar el cuerpo de números complejos con un orden compatible con su estructura algebraica.
- La representación del número complejo en el plano
- La representación trigonométrica de los complejos.
- Las operaciones con números complejos y su significado geométrico.
- La potenciación compleja. Análisis del caso de exponente complejo. Interpretación geométrica.

- Las fórmulas de Euler y las identidades trigonométricas.
- Las raíces de la unidad y su interpretación geométrica.
- La solución de ecuaciones en el cuerpo de números complejos.
- La inversión compleja y la inversión geométrica.
- La inversión de rectas.
- La inversión de circunferencias.
- Resolución de problemas con números complejos.
- Problemas algebraicos.
- Problemas geométricos.

## Unidad 7. Geometría del espacio

### Objetivo:

- Comprender conceptos relacionados a rectas y planos visualizando estos mediante su ubicación en el espacio y la aplicación de productos vectoriales en el análisis de sus características, haciendo énfasis en sus aplicaciones en las físicas.

### Contenidos:

- La recta en el espacio. Ecuaciones paramétricas y simétricas.
- Posiciones relativas, rectas paralelas, rectas que se cruzan. Identificación algebraica de los diversos casos. Ángulos entre rectas.
- El plano en el espacio. Producto vectorial. Propiedades. Triple producto escalar. Ecuaciones paramétricas, vectorial y normal del plano.
- Posiciones relativas de planos. Planos paralelos y planos que se cortan.
- Determinación de la ecuación de la recta de intersección de dos planos.
- Rectas y planos. Posiciones relativas. Determinación algebraica de los diversos casos.
- Consideraciones didácticas acerca de los conceptos abordados en la unidad

### Contenidos Actitudinales

- Aprecio y reconocimiento de la utilidad de la Matemática en la vida cotidiana, en el arte y en las ciencias.
- Reconocimiento de la evolución histórica de la Matemática. Aprecio e interés en la historia.
- Aprecio por la simplicidad y claridad en el razonamiento matemático.
- Valoración y uso de la argumentación lógica en la vida cotidiana.

- Actitud respetuosa, reflexiva y crítica ante argumentaciones planteadas en la vida cotidiana.
- Tenacidad en la búsqueda de soluciones a problemas planteados.
- Entusiasmo y agrado por el estudio de la Matemática.
- Curiosidad científica por la verificación de las afirmaciones teóricas.
- Confianza y seguridad en su propia capacidad argumentativa.
- Reconocimiento y valoración las ecuaciones de las figuras geométricas determinadas en el espacio.
- Hábito de observar el mundo que nos rodea con mucha atención y con actitud analítica.
- Valoración de la precisión, orden y aseo en las representaciones gráficas y manipulación de ecuaciones algebraicas
- Valoración del aporte grupal y la discusión en la clarificación de situaciones problemáticas.
- Interés y empeño en la práctica de valores.

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el curso se desarrollarán las actividades siguientes:

- Cada unidad se abordará haciendo una breve consideración de la historia de la geometría Analítica. Luego el desarrollo de los contenidos haciendo énfasis en los aspectos didácticos del mismo
- Se estudiarán los contenidos haciendo énfasis en la visualización de las propiedades geométricas. Es importante potenciar el uso de instrumentos de dibujo y recurso computacional, potenciando el uso de instrumentos de dibujo y recurso computacional.
- Se desarrollarán aspectos didácticos alrededor del tema, así como las justificaciones gráficas de cada concepto que se desarrolla en la unidad. La deducción de las distintas ecuaciones de la geometría espacial será de vital importancia a lo largo de la unidad.
- Sesiones de consulta y discusión de problemas.
- Tareas y proyectos ex aula de carácter individual y grupal.

El método axiomático para el desarrollo de las teorías tiene especial relevancia en esta asignatura. La demostración tiene su lugar importante en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, se sugiere acompañar dicha actividad mediante el ejercicio de la intuición y de la experimentación, previo a la formalización de los conceptos. Se ejercitará el razonamiento reflexivo formal, pero

también creando espacios para estimular la creatividad, la imaginación y el aprendizaje por descubrimiento. Cada unidad temática deberá acompañarse de una discusión sobre su didáctica.

En la enseñanza de la Geometría es importante enfatizar su construcción lógica, en donde el estudiantado sea capaz de manipular y relacionar la geometría euclidiana con la geometría algebraica, llegando a conseguir la geometría analítica que relaciona el estudio de ambas geometrías. Pero también debe insistirse en su carácter aplicativo y en el papel que en su desarrollo, juegan la imaginación y la creatividad. Es conveniente propiciar actividades de medición para resolver problemas prácticos y generar discusiones sobre aplicaciones importantes en las ciencias y en la cotidianidad, lo cual permite incorporar temáticas consideradas como ejes transversales del currículo.

Adicionalmente, puede mostrarse el uso de la Geometría en el arte, discutir sobre las formas de obras arquitectónicas y otras actividades similares.

Los programas informáticos de graficación y los procesadores geométricos como Cabri 3D, Geogebra, Regla y Compás, Dr. Geo y otros pueden ser de mucha utilidad para estimular la construcción y análisis de figuras geométricas.

Finalmente, para estudiar la Geometría analítica es importante estimular a los estudiantes a resolver problemas mediante el uso de construcciones geométricas y desarrollarlas mediante las ecuaciones algebraicas de manera que el estudiante se familiarice con dichas ecuaciones, sin olvidar la estimulación de la creatividad en la resolución de problemas.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación diagnóstica no calificable para partir de una base real que permita diferenciar las diversas capacidades de los estudiantes y decidir las estrategias iniciales.
- Evaluación formativa, que permita adoptar estrategias de mejora continua.

Se sugiere la elaboración de un Portafolio, en el cual, se recopilan las tareas, ejercicios y actividades importantes realizadas por los estudiantes, cada una culminada por una corta reflexión personal (posterior a su califi-

cación), sobre su avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje: fortalezas y dificultades, principales errores en esa actividad particular y estrategia personal para superarlos.

- Evaluación sumativa, para medir los logros de los estudiantes en vistas a su promoción.
- Evaluación global, que permita medir la fijación de los conocimientos y habilidades a mediano y largo plazo.
- Evaluación parcial que permita medir los conocimientos y habilidades adquiridas en el corto plazo.
- Evaluaciones de trabajos grupales, que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación entre ellos.
- Evaluaciones de diversas actividades en el aula y fuera del aula, además de las pruebas objetivas. Elaboración de material didáctico, lecturas, mediciones de campo, investigación bibliográfica y otros.

La evaluación debe considerar la comprensión y aplicación de los conceptos, y la correcta ejecución de las distintas fases de los procedimientos, además de los resultados finales. Se valorará también, la correcta comunicación, la correcta interpretación y el correcto razonamiento en la resolución de problemas. Se valorarán también, algunos contenidos actitudinales que se reflejen en el trabajo, tales como: la actitud positiva para el trabajo en equipo, el orden, limpieza y claridad en las actividades desarrolladas.  
so del portafolio

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D. Pestaña y J.M Rodríguez, F.Marcellán. Variable compleja, un curso práctico, Editorial Síntesis S.A.
- Derrick W. R (1984). Variable compleja con aplicaciones, México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Giraul, P. (1983) .Geometrie et Algèbre, ed. Istra, Strasbourg, Francia, 1ª edición.
- Kindle, J. (1969). Geometría Analítica, ed. Mc Graw-Hill de México, S.A. México D.F., 1ª Edición.
- Lehmann, Ch. (1982.) Geometría Analítica. Limusa, México,
- Markushevich.( Año 1978). Teoría de las funciones analíticas, Vol.I,II. Ed Mir.
- M.R. Spiegel. (1971). Variable Compleja. Teoría y Problemas resueltos Serie Schaum. Ed. Mcgraw-Hill.
- Polya G. Latta G, ( 1991). Variable compleja, México: Noriega Limusa.

Ramírez-Galarza, A. ( 2004) .Geometría Analítica: Una introducción a la Geometría, Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM.

Shively, L. (1984). Introducción a la geometría Moderna, 13ª edición, México. Compañía Editorial Continental S.A. de C.V.

Wentworth, G. y Smith, D., (1993). Geometría plana y del espacio. México, Porrúa.

Wexler, Ch., (1968). Geometría analítica con un enfoque vectorial. Montaner y Simón, Barcelona.

## PRECÁLCULO

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 7
- Código: PC
- Prerrequisito: Aritmética
- Número de horas clase por ciclo: 100 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 5 UV
- Identificación del ciclo académico: II

### 2. DESCRIPCIÓN

Al inicio de esta asignatura se presenta la teoría básica de relaciones y funciones, se abordan las funciones algebraicas, algunas funciones especiales, la función exponencial y logarítmica. Continúa con el estudio de ángulos en el círculo unitario, fundamentando mediante este tema, el posterior estudio de las razones, funciones e identidades trigonométricas. Además se proponen actividades donde el estudiante entre en contacto con el uso de software informáticos que faciliten el ploteo de gráficos y del mismo modo, que ayuden en la interpretación de gráficos de diversos tipos de funciones, con la finalidad de que, sirva de herramienta didáctica para hacer uso óptimo de tiempo y recursos durante el desarrollo de una clase.

### 3. OBJETIVOS

Al final del curso se espera que el docente sea capaz de:

#### **Objetivo general:**

- Construir modelos de la interacción entre variables asociadas, mediante el uso de relaciones y funciones, para ana-

lizar el comportamiento local y global de dichas variables y para resolver situaciones prácticas, así también, usar software informático para facilitar el esbozo de gráficos y análisis de sus propiedades a través de la simulación.

**Objetivos específicos:**

- Construir la gráfica de las funciones a partir de la variación de parámetros.
- Demostrar la relación de la función exponencial y la función logaritmo gráficamente.
- Interpretar el significado analítico del gráfico de una función.
- Construir las soluciones de las ecuaciones trigonométricas a partir del círculo unitario.
- Interpretar las construcciones de las gráficas trigonométricas mediante el círculo unitario.
- Resolver problemas de aplicación en los cuales sea necesario el uso de teoremas del seno y coseno

## 4. CONTENIDOS

### Unidad 1. 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.

**Contenidos:**

- 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 crecientes y decrecientes. Funciones pares e impares.
  - Simetrías de una función.
- 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

- 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 2. Funciones trascendentales

**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.

**Contenidos:**

- Función exponencial
  - Función exponencial.
  - Propiedades de la función exponencial.
- Funciones hiperbólicas
- Función logaritmo
  - Concepto de logaritmo de un número.
  - Propiedades de los logaritmos. Sistemas de logaritmos.
  - Función logaritmo.
- Ecuaciones Logarítmicas y exponenciales.
- Aplicaciones prácticas.

### Unidad 3. 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.

**Contenidos:**

- Los ángulos y las rotaciones.
- Los ángulos y las longitudes sobre la circunferencia.
- El círculo trigonométrico.
- Medidas de ángulos. Grados y radianes. Equivalencias.
- Los ángulos orientados. Sus medidas y la medida prin-

- cipal.
- 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.
  - El círculo trigonométrico. Seno, coseno y tangente de un ángulo orientado. La identidad trigonométrica básica:  $\text{Sen}^2(x) + \text{Cos}^2(x) = 1$ . El rango de valores de seno y coseno de un ángulo.
  - Cotangente, secante y cosecante de un ángulo orientado.
  - Seno, coseno y tangente de los ángulos de medida principal:  $k\pi$  y  $k\pi/2$ .
  - El cálculo de seno coseno y tangente de los ángulos de medida principal,  $\pi/6$ ,  $\pi/4$  y  $\pi/3$ .
  - 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.
  - Resolución de ecuaciones trigonométricas básicas:  $\text{Sen}(kx+\alpha) = a$ ,  $\text{Cos}(kx+\alpha) = a$ ,  $\text{Tan}(kx+\alpha) = a$ .
  - La resolución de inecuaciones trigonométricas básicas:  $\text{Sen}(kx+\alpha) < a$ ,  $\text{Cos}(kx+\alpha) < a$ ,  $\text{Tan}(kx+\alpha) > a$ ,  $\text{Sen}(kx+\alpha) > a$ ,  $\text{Cos}(kx+\alpha) > a$ ,  $\text{Tan}(kx+\alpha) > a$ .
  - El producto escalar de vectores y el coseno del ángulo que forman.
  - La resolución de problemas y la trigonometría.
  - Los errores más frecuentes en el estudio de ángulos y su medida y en la resolución de ecuaciones trigonométricas.

#### Unidad 4. 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, al mismo tiempo, analizar motivos de error en el estudio de las identidades trigonométricas y resolver problemas teóricos o prácticos mediante la aplicación de leyes y propiedades de senos y cosenos, apoyado en un análisis crítico y reflexivo para la resolución de triángulos oblicuángulos.

##### Contenidos:

- El seno, coseno y tangente de la suma y diferencia de ángulos.

- La transformación de productos de senos o cosenos en suma.
- El seno, coseno y tangente del doble de un ángulo.
- El seno, coseno y tangente de la mitad de un ángulo.
- Cálculo exacto de senos, cosenos y tangentes de los ángulos  $\pi/8$ ,  $\pi/12$ .
- La transformación de expresiones de la forma  $A\cos(x) + B\sin(x)$  a la forma  $C\cos(wx - \beta)$ .
- La transformación de sumas de senos y cosenos a producto.
- Análisis de errores frecuentes en el estudio de las identidades trigonométricas.
- La ley de los senos. Su demostración.
- La ley de los senos y el círculo circunscrito en el triángulo.
- La ley de los cosenos. Su demostración.
- La resolución de triángulos.
- El recíproco del teorema de Pitágoras y la ley de los senos.
- 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.
- La resolución de problemas.

#### Unidad 5. Funciones trigonométricas

##### Objetivo:

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

##### Contenidos:

- 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.
- Funciones trigonométricas de ángulo agudos
- Identidades fundamentales.
- Aplicaciones. Ángulo de elevación y depresión.
- Funciones trigonométricas de un ángulo cualquiera. Ángulos de referencia.
- Gráfica de funciones trigonométricas. Dominio y rango
- Gráfica de funciones trigonométricas generalizadas. Amplitud, periodo y desplazamiento.
- Función inversa de trigonométricas
- Ecuaciones trigonométricas.

##### Contenidos Actitudinales

- Argumentar procesos de resolución de problemas y formular estrategias creativas que inviten a buscar caminos inéditos y originales.
- Interés por investigar relaciones entre variables, magnitudes o fenómenos.
- Valoración del desarrollo histórico y evolutivo de la Matemática.
- Reconocimiento y valoración de la utilidad de las funciones como lenguaje matemático y como medio de interpretación de relaciones entre variables.
- Valoración del concepto de “función” como el objeto matemático por excelencia que modela las acciones de transformación.
- Reconocimiento de las limitaciones de los modelos matemáticos que representan situaciones reales, como situaciones idealizadas, sujetas a error.
- Tendencia a utilizar las matemáticas en la explicación y solución de problemas reales.
- Curiosidad por la búsqueda de patrones y tendencias en el análisis de la realidad.
- Valoración de la importancia de la Matemática en el desarrollo de las otras ciencias.
- Interés de la matemática como un todo integral, valorando las conexiones entre sus diversas áreas, como sucede con la Geometría y el Álgebra.
- Reconocimiento de las conexiones de la Matemática con otras áreas del conocimiento, mediante la variedad de las aplicaciones abordadas.
- Interés por el uso de la tecnología para modelar situaciones reales y para resolver problemas.
- Tareas. Las tareas sirven para reforzar su desempeño y permite que el conocimiento sea pleno y libre de dudas, al mismo tiempo desarrolla capacidades en el estudiante de explicar los procesos aprendidos por medio de enseñarle a sus compañeros como se realizan los procedimientos.
- Controles. Que permitan al estudiante evaluar su desempeño sin que tenga ponderación que altere su nota final, solo con la idea de que analice sus errores y los corrija. De igual manera le ayuda al docente para informarse que contenidos necesita reforzar para el completo entendimiento de sus alumnos. Se recomienda que se realicen cada quince días para que no abarque mucho contenido y sea más específico.
- Utilizar programas informáticos que ayuden a graficar cualquier tipo de funciones, para desarrollar este proceso se pretende desarrollar practicas de laboratorio informáticos, pues es importante que se desarrolle esta competencia para que el estudiante parta de los conocimientos previos para llegara la zona del conocimiento próximo con la ayuda de la tecnología las resolución de diferentes gráficas, realizadas por el programa previamente el docente entregara una guía que se desarrollara en el programa para introducir el tema por medio de la representación gráfica de las funciones, para despertar el interés en el alumno del el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje y formar en el alumno la área tecnológica. Se recomienda el uso de software libre, esto facilita el acceso del futuro docente con los programas (Geogebra-Máxima).

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el curso debe desenvolverse de la siguiente manera:

- El desarrollo de la teoría. Le permitirá al estudiante absorber los conocimientos necesarios para solucionar problemas y tener una mejor perspectiva que le ayude a manejar los conceptos de diferentes maneras.
- Sesión de ejercicios. En la semana debe trabajarse al menos una hora de resolución de problemas, en la cual el estudiante podrá solventar dudas y fortalecer los conceptos visto en la clase teórica (La sesión de ejercicios no necesariamente debe realizarse en una sola clase, sino que puede dividirse en varias).
- Sesión de consulta. Después de trabajar ejercicios ex-aula el futuro docente puede tener inquietudes sobre los diferentes procesos estudiados, lo cual nos lleva a brindarle un tiempo especial para solventar dudas y trabajar una mayor cantidad de problemas.

Para desarrollar los contenidos, utilizar el trabajo por resolución de situaciones problemáticas por medio de guías, tareas, exámenes, laboratorios, que junto a otras actividades planificadas generan situaciones que implique al estudiantado la necesidad de utilizar herramientas tecnológicas, para poderlas resolver; de esta forma se preverá el desarrollo de las competencias demandadas en la unidad, que requiere que el docente tome en cuenta las siguientes sugerencias metodológicas.

Invitar al educando a deducir fórmulas y elaborar sus propios procesos mediante modelos matemáticos surgidos a partir de situaciones concretas que impliquen el uso de fórmulas. Estudiar patrones muestra buenos resultados al momento de generalizar procedimientos y estructurar modelos matemáticos. Además, es necesario proponer situaciones donde se reescriba un enuncia-

do o problema teórico mediante expresiones algebraicas.

El profesorado deberá considerar las actividades propuestas correspondan con los conocimientos previos de relaciones y funciones del alumnado, que trae de la educación media, de igual forma, es necesario adecuar las actividades al contexto real, para generar un aprendizaje significativo.

Disponer de diversos procedimientos metodológicos-didácticos, para que genere en el estudiante una motivación, al querer aprender dicho proceso, pero también es importante que el o la docente se asegure que el procedimiento lógico empleado haya sido debidamente aprendido por el educando.

En la parte de gráficas de funciones, el docente elaborará una guía de trabajo que se realizará en una práctica informática mediante instrucciones con las que se elaborarán gráficas de funciones a partir de parámetros, primero vista desde la perspectiva de un programa informático como Geogebra y luego visto analíticamente en la pizarra. En este proceso lo indispensable será analizar el gráfico resultante y detectar características propias de las funciones según la expresión algebraica que la represente, asimismo identificar graficas y familias de graficas resultantes de traslaciones y rotaciones, esto, observando las implicaciones de modificar la función mediante gráficos.

El desarrollo de los saberes matemáticos deben partir de las situaciones del entorno, haciendo al estudiante competente en la aplicabilidad numérica a problemas reales que el enfrenta.

La función inversa que se aborde como una introducción haciendo laboratorio practico en un programa informático que luego será tratado de forma analítica en le aula.

Los diferentes recursos con los que se cuenta ahora pueden hacer que la matemática sea comprendida con mayor facilidad, se sugiere que el docente realice una guía práctica para realizar en un programa la gráficas de funciones exponenciales y logarítmicas.

Abordar el desarrollo de los problemas de aplicación de las funciones logaritmos y exponenciales desde la perspectiva de los recursos tecnológicos para despertar los interés del alumnado.

El desarrollo de las ecuaciones logarítmicas y exponenciales permite que el joven aplique todas las propiedades estudiadas de este tema, esto le permitirá resolver problemas de aplicaciones.

Es importante que el apartado de trigonometría se aborde desde el círculo unitario, al igual que todas las propiedades e identidades, esto permite que tenga más de una forma de trabajar trigonometría.

Para graficar las funciones trigonométricas podemos hacer uso del recurso tecnológico para ver que sucede con la variación de la amplitud, periodo y desplazamiento, al igual como se realizó con las funciones y la variación de parámetros. De manera que el futuro docente comprenda completamente que sucede cuando se modifica los parámetros de las funciones trigonométricas.

La función inversa me permite resolver ecuaciones trigonométricas primero con ángulos conocidos y luego para cualquier ángulo, esto me da una visión diferente de las ecuaciones, a la vez que amplía y refuerza la trigonometría.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

En el curso se realizarán diversas modalidades de evaluación:

- Evaluación diagnóstica no calificable para partir de una base real que permita diferenciar las diversas capacidades de los estudiantes y decidir las estrategias iniciales.
- Evaluación formativa, que permita adoptar estrategias de mejora continua.
- Se sugiere la elaboración de un Portafolio en el cual se recopilan las tareas, ejercicios y actividades importantes realizadas por los estudiantes, cada una culminada por una corta reflexión personal, posterior a su calificación, sobre su avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje: fortalezas y dificultades, principales errores en esa actividad particular y estrategia personal para superarlos.
- Evaluación sumativa, para medir los logros de los estudiantes en vistas a su promoción.
- Evaluación global que permita medir la fijación de los conocimientos y habilidades a mediano y largo plazo.
- Evaluación parcial que permita medir los conocimientos y habilidades adquiridas en el corto plazo.
- Evaluaciones de trabajos grupales que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación

entre ellos.

- Evaluaciones de diversas actividades en el aula y fuera del aula, además de las pruebas objetivas. Elaboración de material didáctico, lecturas, mediciones de campo, investigación bibliográfica y otros.

La evaluación debe considerar la comprensión y aplicación de los conceptos, y la correcta ejecución de las distintas fases de los procedimientos, además de los resultados finales. Se valorará también la correcta comunicación, la correcta interpretación y el correcto razonamiento en la resolución de problemas. Además, se considerarán algunos contenidos actitudinales que se reflejen en el trabajo, tales como la actitud positiva para el trabajo en equipo, el orden, limpieza y claridad en las actividades desarrolladas.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### **Libros**

- Díaz Godino, J; Gómez B; Gutiérrez Rodríguez; Romero Rico; Sierra Vásquez. (1991). .Área de Conocimiento. Didáctica de la matemática. Editorial SÍNTESIS.
- ESO. 2º Ciclo Cuaderno de Matemática. 9. Funciones 1. Grupo ANAYA. (1995). España.
- ESO. 2º Ciclo Cuaderno de Matemática. 4. Funciones 2. Grupo ANAYA. (1995) España.
- Leithold, Luis. (1994). El cálculo. Séptima edición. México. Oxford University Press.
- Stewart, James. (2002). El cálculo, Trascendentes tempranas. Cuarta Edición. México. Thomson Learning.
- Stewart, J; Redlin, L; Watson, S. ( 2001) .Precálculo. Tercera edición. México. Thomson.
- Zill, Dennis G. Cálculo con Geometría Analítica. Iberoamericana. México. 1987.

### **Medios electrónicos**

- Wolfram Math ( junio 2012 ) World, the web's most extensive mathematics resource, tomado de: <http://mathworld.wolfram.com/>,
- Interactive Mathematics Activities, tomado de: <http://www.cut-the-knot.org/Curriculum/index.shtml>, Junio 2012
- S.O.S Mathematics, tomado de: <http://www.sosmath.com/>, junio 2012

## ÁLGEBRA II

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 8
- Código: ALGII
- Prerrequisito: Álgebra I
- Número de horas clase por ciclo: 100 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 5 UV
- Identificación del ciclo académico: II

### 2. DESCRIPCIÓN

Este curso está diseñado para completar la formación básica del futuro maestro en el área del álgebra y la resolución de problemas mediante ecuaciones y procesos de resolución de ecuaciones, los contenidos propuestos son previos al estudio de funciones, pues, muestran procesos y teorías que enriquecen la formación del docente.

Se espera que los candidatos a docentes comprendan la necesidad de ampliar el conocimiento de los algoritmos de la teoría del número, herramienta potente que le permitirá tener un panorama general de resultados de la aritmética para resolver problemas asociados.

La Teoría del Número es vital para estudiar los números enteros sin emplear técnicas avanzadas procedentes de otros campos de las matemáticas. El término elemental se refiere más a la naturaleza de los métodos empleados en la solución de sus problemas que al nivel de dificultad de los mismos.

### 3. OBJETIVOS GENERALES

- En particular, el futuro docente será competente para:
- Explicar de manera sólida las operaciones algebraicas con polinomios.
- Calcular de manera eficiente las raíces racionales de un polinomio.
- Describir el comportamiento de un polinomio a partir de su expresión en factores lineales o cuadráticos.
- Conocer, comprender y aplicar las relaciones de Vieta en la resolución de ecuaciones.
- Modelar problemas asociados a fenómenos de comportamiento polinomial.
- Identificar el comportamiento de un modelo polinomial

cuando se expresa en sus factores lineales o cuadráticos.

- Conocer, comprender y aplicar métodos para la aproximación numérica de raíces de un polinomio.
- Utilizar recursos informáticos para descubrir comportamientos de fenómenos de modelo polinomial.
- Explica de manera sólida, coherente, las propiedades de la divisibilidad en  $\mathbb{Z}$ .
- Utilizar de forma adecuada los resultados de la aritmética para resolver problemas asociados.
- Formalizar los conocimientos intuitivos sobre divisibilidad, máximo común divisor, mínimo común múltiplo y números primos.
- Presentar formas alternativas y eficientes para calcular el MCD.
- Utiliza adecuadamente los diferentes métodos para calcular el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo, así como también las propiedades de los mismos.
- Estudiar y profundizar resultados importantes de los números enteros.
- Justificar los diferentes criterios de divisibilidad.
- Conocer y aplicar adecuadamente la teoría y resultados sobre primalidad de los números.
- Hacer análisis de restos para la solución de problemas concernientes a divisibilidad.
- Introducir un nuevo lenguaje de los conceptos de divisibilidad con el fin de resolver problemas de manera rápida, a partir de las congruencias.
- Demostrar teoremas relacionados con el algoritmo de la división.
- Resolver ecuaciones diofánticas de dos y tres variables
- Resolver congruencias de primero y segundo grados.
- Resolver problemas matemáticos que requieren el uso de la teoría de números.
- Valorar la importancia de la teoría de números en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la Matemática.
- Elaborar y aplicar materiales didácticos que incorporen la teoría de números en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la Matemática.
- Desarrollar una investigación y comunicar los resultados obtenidos.

#### 4. CONTENIDOS

##### **Unidad 1. Las operaciones algebraicas en el caso general**

##### **Objetivo:**

- Comprender operaciones básicas con polinomios y posteriormente aplicarlas en expresiones algebraicas que se convertirán en objeto de estudio para el aprendizaje de la factorización y resolución de problemas.

##### **Contenidos:**

- Las expresiones algebraicas. Monomios, Polinomios.
- Las operaciones algebraicas, suma, resta producto y división.
- La factorización de polinomios.
- Productos notables.
- División de polinomios.
- Mínimo Común múltiplo.
- Fracciones Simples
- Fracciones Compuestas.
- La resolución de problemas.

##### **Unidad 2. Teoría General de Ecuaciones**

##### **Objetivo:**

- Aplicar métodos de resolución de ecuaciones indicadas por polinomios determinando el número de raíces que corresponden según el grado de la ecuación.

##### **Contenidos:**

- Teorema del residuo y el factor.
- La división sintética.
- Número de raíces de un polinomio de grado. La naturaleza de las raíces.
- Regla de los signos de Descartes.
- Las raíces racionales.
- Las raíces irracionales.
- Relaciones de Vieta..
- Aproximación de raíces de ecuaciones algebraicas.
- El método de bisección.
- El método de Horner.
- La utilización de software matemático para la aproximación de raíces de ecuaciones algebraicas.
- La resolución de problemas y las ecuaciones algebraicas.

##### **Unidad 3. Divisibilidad en $\mathbb{Z}$**

##### **Objetivo:**

- Establecer criterios de divisibilidad a partir del análisis de números enteros y la aplicación de conceptos relacionados con el estudio de múltiplos y divisores de un número, además, denotar la división inexacta

como la relación entre múltiplos y residuos, introduciendo de esta forma la división Euclídea.

**Contenidos:**

- Múltiplos y divisores de un número
- Divisibilidad y sus propiedades
- División Euclídea en  $\mathbb{N}$  y en  $\mathbb{Z}$
- Cálculo de Restos
- Sistemas de numeración: Otros sistemas de numeración, Teorema de cambio de base
- Criterios de divisibilidad

**Unidad 4. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo**

**Objetivo:**

- Aplicar criterios de divisibilidad, números primos y división Euclídea para profundizar en temáticas relacionadas con MCD y MCM, estudiando de forma paralela algoritmos, métodos y teoremas que pretenden brindar herramientas a aplicar en la resolución de problemas relacionados con la temática.

**Contenidos:**

- Concepto de MCD
- Cálculo del MCD
- Por divisores comunes
- Restas sucesivas
- Algoritmo de Euclides
- Teorema de Bezout. Cálculo de los coeficientes.
- Características y propiedades del MCD
- Aplicaciones: Teorema de Gauss y fracciones irreducibles
- Concepto de Mínimo Común Múltiplo. Relación entre MCD y MCM

**Unidad 5. Ecuación Diofántica Lineal y Números Primos**

**Objetivo:**

- Comprender algoritmo de resolución de ecuaciones diofánticas con raíces enteras y aplicar este en procesos de solución de problemas de aplicación que impliquen el uso de dos o tres incógnitas.

**Contenidos:**

- Interpretación geométrica.
- Solución general de una Ecuación Diofántica.
- Problemas de aplicación.

- Definición y existencia
- Teorema fundamental de la Aritmética
- Descomposición canónica de un número entero
- El número de divisores de un entero a partir de su descomposición canónica
- Caracterización de un número cuadrado perfecto
- Criterio de la raíz para determinar si un número entero es primo.
- Cálculo del MCD y MCM como producto de potencias de primos
- Función parte entera

**Unidad 6. Congruencias**

**Objetivo:**

- Aplicar métodos de resolución de ecuaciones indicadas por polinomios determinando el número de raíces que corresponden según el grado de la ecuación.

**Contenidos:**

- Definición, notación y equivalencias.
- Propiedades de las congruencias y sus aplicaciones
- Resolución de la Ecuación lineal de Congruencias. Ecuación Diofántica desde el punto de vista de las congruencias.
- Justificación de los criterios de divisibilidad por medio de las congruencias.

**Contenidos Actitudinales**

- Análisis y valoración de la geometría, en el tema de las transformaciones geométricas.
- Comprensión de algoritmos que describan operaciones entre expresiones algebraicas (monomios-polinomios).
- Reconocimiento de las conexiones de la matemática con las artes y las ciencias, mediante la variedad de las aplicaciones abordadas.
- Buena disposición tanto al trabajo individual como al trabajo en equipo.
- Confianza en su propia capacidad para aprender y aplicar lo aprendido.
- Habilidad en procesos de resolución de ecuaciones aplicando estos conocimientos en la resolución de problemas.
- Reconocimiento de la importancia de los principios teóricos que proporcionan coherencia lógica a los sistemas numéricos.
- Disposición a la investigación de nuevos modelos que

cumplan un sistema axiomático.

- Creatividad e imaginación al construir modelos matemáticos.
- Comprensión de criterios de divisibilidad a partir del estudio de cantidades y determinando para cada una sus múltiplos y divisores.
- Utilizar algoritmos de la división Euclidea para resolver problemas de aplicación, enlazando estos procesos con la definición de múltiplos y divisores.
- Utilizar conceptos y procesos mostrados en la unidad de teoría de números, así también, analizar el proceso de solución de ecuaciones diofánticas de raíces enteras y aplicar este proceso para ecuaciones de dos o tres incógnitas.
- Estudiar de forma satisfactoria, procesos de solución de ecuaciones por congruencia, y aplicar estos para definir con sencillez criterios de divisibilidad y determinar residuos en expresiones matemáticas que lo requieran.

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el curso se desarrollarán las actividades siguientes:

- Sesiones facilitadas por el docente, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesidades. Se sugiere incorporar un enfoque constructivista, dando lugar a una metodología activa, heurística y diferenciada según las capacidades de sus estudiantes, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero y significativo.
- Sesiones de consulta y discusión de problemas.
- Trabajos ex aula de carácter individual y grupal.

Se sugiere enfocar la enseñanza del algebra mediante aplicaciones reales que revelen la necesidad de los nuevos conceptos y procedimientos. Se sugiere enfatizar la analogía entre las propiedades de las distintas estructuras matemáticas que se estudian, y las propiedades de las operaciones con números reales.

Es importante que el estudiante perciba la utilidad y aplicabilidad del Álgebra desde un inicio. Situaciones en la que el estudiante tendrá que deducir un modelo matemático a partir de situaciones concretas, permitirá que este identifique la necesidad de proponer una expresión general que describa todos los resultados de una secuencia. Aplicaciones sencillas como deducir patrones con teselados o entre figuras geométricas, brindarán la herramienta que el estudiante necesita para reproducir después esta temática en su desarro-

llo como docente en el aula.

Debe tenerse presente que es preferible dedicar más atención a la comprensión de propiedades y conceptos, más que a las operaciones rutinarias y mecánicas, de modo que los ejercicios deben ser cuidadosamente seleccionados para que respondan a tal finalidad.

Es importante enfatizar el papel unificador de las estructuras algebraicas en la matemática. Una actividad que facilita la comprensión de una estructura algebraica consiste en analizar las propiedades comunes de sistemas sencillos que aparentemente sean dispares.

Por ejemplo, puede compararse la estructura de la suma binaria y un circuito eléctrico en paralelo por medio de las tablas siguientes.

Circuito en paralelo	Off	On
Off	Off	On
On	On	On

Los estudiantes fácilmente notarán la equivalencia a partir de las tablas: los conceptos cero y apagado, por una parte, uno y encendido por la otra. Más aún, se puede invitar a los estudiantes a que construyan una tabla equivalente a las anteriores, utilizando una operación lógica. Posteriormente se analiza el tipo de estructura algebraica presente.

Se recomienda también utilizar modelos matemáticos ya conocidos por el estudiante, relacionándolos mediante un isomorfismo. El propósito es evidenciar la unidad estructural entre distintas áreas de la Matemática que el estudiante ya conoce. Las expresiones exponenciales o las expresiones logarítmicas podrían utilizarse en un primer modelo.

La teoría de números es un tema indispensable en la formación del futuro docente, se busca que este comprenda y aplique criterios de divisibilidad, pero a su vez, que comprenda la razón de ser de estos, con ayuda del fundamento teórico y la utilización de algoritmos, este podrá enlazar temáticas básicas como múltiplos, divisores, MCD, MCM, pruebas de primalidad, división Euclidea, y obtendrá como resultado un conjunto de conocimiento que brindará ayuda significativa para el trabajo con la resolución de ecuaciones diofánticas, así también resolución de ecuaciones mediante congruencias. Esta última temática, posee aplicabilidad inmediata en

el análisis de la divisibilidad de números cuya comprobación con métodos rudimentarios, se vuelve demasiado tediosa y casi imposible por la complejidad de las operaciones que implica la obtención de un resultado.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

En el curso se realizarán diversas modalidades de evaluación:

- Evaluación diagnóstica no calificable para partir de una base real que permita diferenciar las diversas capacidades de los estudiantes y decidir las estrategias iniciales.
- Evaluación formativa, que permita adoptar estrategias de mejora continua.
- Se sugiere la elaboración de un Portafolio en el cual se recopilan las tareas, ejercicios y actividades importantes realizadas por los y las estudiantes, cada una culminada por una corta reflexión personal, posterior a su calificación, sobre su avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje: fortalezas y dificultades, principales errores en esa actividad particular y estrategia personal para superarlos.
- Evaluación sumativa, para medir los logros de los estudiantes en vistas a su promoción.
- Evaluación global que permita medir la fijación de los conocimientos y habilidades a mediano y largo plazo.
- Evaluación parcial que permita medir los conocimientos y habilidades adquiridas en el corto plazo.
- Evaluaciones de trabajos grupales que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la evaluación entre ellos.
- Evaluaciones de diversas actividades en el aula y fuera del aula, además de las pruebas objetivas. Elaboración de material didáctico, lecturas, mediciones de campo, investigación bibliográfica y otros.

Debe valorarse los avances de los estudiantes a lo largo del curso, las distintas fases de los procedimientos que ejecuta para obtener resultados, la precisión en dichos resultados y su correcta interpretación. Se recomienda que los problemas que involucran cantidades muy grandes, matrices o determinantes de altas dimensiones, sean evaluados como actividades fuera del aula y, preferiblemente, que sean demandados a partir de un problema de aplicación.

Finalmente, se sugiere presentar software matemático que facilita los cálculos y estimula el aprendizaje de los temas de esta asignatura: las hojas de cálculo, Geogebra, Máxima.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apostol, T.M. (1980). *Introducción A la Teoría Analítica de Números*. Editorial Reverté.
- Díaz Godino, Juan; Gutiérrez, Ángel; Gómez Alfonso, Bernardo; Rico Romero, Luis; Sierra Vásquez, M. (1991). *Didáctica de la Matemática*. Colección: Matemáticas- Cultura y Aprendizaje. Volumen 1. Madrid, Editorial Síntesis S.A.
- Guy. *Unsolved ( 1994) Problems in Number Theory*. Springer-Verlag,.
- Koshy, T. (2007). *Elementary number theory with applications* (segunda edición). Academic
- Niven y Zuckerman. (1969). *Introducción a la Teoría de los Números*, México. Editorial Limusa.
- Ore. *Number Theory and its History*. Dover Publications, 1988.
- Press, Elsevier Mollin. (1988). *Fundamental Number Theory with Applications*. Crc Press,
- R. A. Kalnin, *Álgebra y Funciones Elementales*, Editorial Mir, Moscú.
- Vinogradov. ( 1971). *Fundamentos de la Teoría de Números*, Editorial Mir. Moscú
- Yakov Perelman, *Algebra Recreativa*, Editorial Mir, Moscú.

### **Medios electrónicos**

Bogomolny, *Interactive Mathematics Activities*, (Junio 2012) tomado de: <http://www.cut-the-knot.org/Curriculum/index.shtml>

## PSICOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 9
- Código: PSE
- Prerrequisito: Pedagogía General
- Número de horas clase por ciclo: 100 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 5 UV
- Identificación del ciclo académico: II

### 2. DESCRIPCIÓN

La asignatura Psicología de la Educación proporciona a los docentes en formación las competencias que le facilitarán la comprensión de los procesos psicológicos

subyacentes al desarrollo y maduración de cada educando, según la condición en la que se encuentren, así como sus respuestas ante el proceso de aprendizaje.

Los contenidos que integran este programa se han organizado en cinco unidades de estudio interdependientes; esta organización obedece a la naturaleza y relación que guardan los diversos contenidos, y su secuenciación está dada por las necesidades que se prevé comprender y alcanzar las competencias profesionales de los futuros docentes.

Las unidades del programa son las siguientes: La primera unidad es la introducción a la psicología, donde se analizan y comprenden los elementos básicos de la psicología en el contexto educativo. La segunda unidad aborda el desarrollo del niño desde el nacimiento hasta adolescencia, se dan a conocer las bases teóricas del desarrollo de los educandos en los ámbitos físico-motor, cognoscitivo, emocional, social, los componentes de la personalidad y su incidencia en el aprendizaje. La tercera unidad se refiere al aprendizaje en el aula, donde se abordan aspectos clave para orientar el proceso de aprendizaje según los niveles de maduración de los educandos, se dan a conocer también los modelos y teorías del aprendizaje y su aplicación en la educación. La cuarta unidad aborda aspectos relacionados con la motivación y sus efectos en el aprendizaje. La quinta unidad está referida a las diferencias individuales y comprende temáticas para identificar y evaluar variables educativas que afectan a los estudiantes con diferentes capacidades y ritmos de aprendizaje, así como estrategias para atender estas necesidades.

### 3. OBJETIVO GENERAL

- Proporcionar al docente en formación bases teóricas de la psicología y su aplicación en los procesos educativos que le permitan aplicar el conocimiento científico en los diversos contextos mediante metodologías activas.

### 4. CONTENIDOS

#### Unidad 1. Introducción a la Psicología

##### Objetivo:

- Analizar y comprender los elementos básicos de la psicología en el contexto educativo, para aplicar la fundamentación teórica en casos específicos del

aprendizaje en diferentes contextos, mediante la revisión bibliográfica y discusiones sobre los contenidos.

##### Contenidos:

- Definiciones y objeto de estudio de la Psicología.
- Psicología de la Educación: concepto, objeto de estudio y campos de acción.
- Relación entre la Psicología y la Educación.
- Procesos psicológicos básicos del aprendizaje.
  - Sensación y percepción.
  - Atención y memoria.
  - Lenguaje y pensamiento.

#### Unidad 2. Desarrollo del niño desde el nacimiento hasta la adolescencia

##### Objetivo:

- Comprender y aplicar las bases teóricas de la Psicología en los procesos educativos, tomando en cuenta la etapa de desarrollo de los educandos, desde el nacimiento hasta la adolescencia, para favorecer el aprendizaje.

##### Contenidos:

- Desarrollo de la Personalidad.
- Desarrollo físico-motor desde el nacimiento hasta la adolescencia.
- Desarrollo cognoscitivo desde el nacimiento hasta la adolescencia.
- Desarrollo emocional desde el nacimiento hasta la adolescencia.
- Desarrollo social desde el nacimiento hasta la adolescencia.

#### Unidad 3. Bases teóricas del aprendizaje

##### Objetivo:

- Adquirir y comprender los aspectos teóricos del aprendizaje y sus aplicaciones en los procesos educativos para responder a las necesidades y diferencias individuales de los educandos.

##### Contenidos:

- Teorías conductistas del aprendizaje.
  - Asociacionista.
  - Condicionamiento clásico.
  - Condicionamiento instrumental o Condicionamiento operante.
- Teorías cognitivas del aprendizaje.

- Aprendizaje observacional.
  - Teoría de Bruner.
  - Aprendizaje significativo de Ausubel.
- Teorías del aprendizaje.
- Enfoque constructivista y educación.
- Aprendizajes significativos.
  - Aprendizaje memorístico y significativo.
  - Tipos de aprendizajes significativos.
- Principios básicos y estrategias educativas según desarrollo psíquico, cognoscitivo, socio-afectivo, moral y físico-motor.

#### **Unidad 4. Motivación y sus efectos en el aprendizaje**

##### **Objetivo:**

- Identificar los fenómenos de la motivación y su incidencia en el aprendizaje para desarrollar la metodología apropiada, tomando en cuenta la diversidad en diferentes contextos.

##### **Contenidos:**

- Definición de la motivación en el contexto del aprendizaje.
- Motivación extrínseca y motivación intrínseca en el aprendizaje.
- Factores que determinan la motivación por aprender: relacionados con el alumno, con el docente y con el hecho pedagógico.
- Motivación y rendimiento académico. Estrategias y técnicas de motivación. Motivación y manejo del aula.

#### **Unidad 5. Diferencias individuales y educación**

##### **Objetivo:**

- Identificar y evaluar factores que inciden en el aprendizaje del educando con diferentes capacidades y ritmos de aprendizaje, con el fin de diseñar planificaciones didácticas que respondan a la diversidad.

##### **Contenidos:**

- Diferencias individuales: factores.
  - Físicas, psicológicas y sociales.
  - Diversidad sociocultural.
  - Estatus socioeconómico.
  - Herencia y medio ambiente: sexo y género.
- Discapacidad específica del aprendizaje.
- Relación de la Planificación didáctica y adecuación curricular en la atención de educandos a partir de las diferencias individuales.

#### **5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

El proceso educativo se orienta hacia el aprendizaje activo y permanente: exige al estudiante indagar, investigar, observar, descubrir y resolver problemas. Esta forma de enfrentar el aprendizaje requiere del desarrollo de habilidades y competencias para aprender a aprender e incorporar elementos clave, como estrategias de aprendizaje significativo, lo que lleva implícito convertirse en un aprendiz autónomo, reflexivo, capaz de autorregularse y de aprender a tomar decisiones y solucionar problemas; buscar y analizar información en diversas fuentes para transformarla en función de construir y reconstruir el conocimiento en colaboración con otros.

Entre las metodologías propuestas se mencionan: exposición, videoforo, videoconferencia, explicación, debate, estudios de casos, panel foro, informes individuales, grupales, defensa de trabajos, actividades prácticas e investigación de campo y bibliográfica, observaciones, métodos de síntesis como mapas conceptuales, semánticos, portafolio, cine-foros, debates, estudio de casos, resolución de problemas y ficha de control de lectura, que tienen como objetivo facilitar el proceso de aprendizaje. Los contenidos se abordaran desde el punto de vista teórico y práctico.

#### **6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

La evaluación educativa es un proceso continuo que se da antes, durante y después de todo proceso de aprendizaje. El objetivo de este enfoque es de carácter formativo e integral y está en estrecha relación con las estrategias metodológicas definidas para facilitar los aprendizajes. Durante el desarrollo de la asignatura se valorará la asistencia del alumno a clases, teóricas y prácticas, y su participación en las actividades propuestas.

Antes de iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje es necesaria una evaluación diagnóstica para estar al tanto del nivel de conocimientos de los estudiantes sobre la materia y como referencia para conocer su punto de partida y su motivación para iniciar el aprendizaje. En la evaluación diagnóstica se consideran las siguientes estrategias: indagación de conocimientos previos, exploración de preguntas abiertas y cerradas, explicación y aportes individuales y grupales, según contenido.

La evaluación formativa permitirá al docente y al estu-

diante retroalimentar el proceso de aprendizaje en forma continua para el logro de las competencias. Entre las actividades que ayudarán a la evaluación formativa se mencionan: cumplimiento de actividades propuestas, participación pertinente en la clase y en el grupo, trabajos y exposiciones individuales y grupales, interrogantes en los diferentes equipos y aportes de los estudiantes.

La evaluación sumativa se da al final del proceso educativo. Entre las estrategias de evaluación se encuentran: exámenes parciales, pruebas cortas, laboratorios (escritos y orales), participación individual y en equipo, trabajos de investigación bibliográfica y de campo.

La ponderación está determinada por el docente según criterios establecidos, los cuales dará a conocer a los estudiantes al inicio del ciclo académico, así como la calendarización de actividades según la institución educativa.

Los instrumentos que se pueden utilizar son: observación, guías para evaluar el portafolio, libros diarios de trabajo, guías de observación, escalas estimativas, cuestionarios y otras actividades de desempeño conceptual y procedimental.

Entre las formas de evaluar están la autoevaluación, la heteroevaluación y la coevaluación.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almaguer Salazar, Teresa E. (2002). *El desarrollo del alumno: características del aprendizaje*. México: Trillas.
- Ausubel, David Paul (1983). *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Bermeasolo Beltrán, J. (2010). *Psicopedagogía de la diversidad en el aula*. México: Alfa Omega.
- Coll, Cesar, Palacios J. (2002). *Desarrollo Psicológico y Educación*. 2.ª edición. Madrid: Alianza Editorial.
- Craig, G. J. (2001). *Desarrollo Psicológico*. México: Pearson Educación. Colombia, Bogotá: ECOE.
- Díaz Barriga, Frida, Rojas Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 3.ª edición. México: Mc Graw Hill.
- Felman, Robert, S. (2008). *Desarrollo de la infancia*. México: Pearson Educación.
- Gallego, Domingo J.; y otros (2003). *Implicaciones en la educación y el mundo del trabajo*. Colombia: Editorial Códice Ltda.
- Huerta Ibarra, José (1994). *Organización psicológica de las experiencias de aprendizaje*. México: Trillas.
- López Ramírez, Ernesto Octavio (2001). *Los procesos cognitivos en la enseñanza-aprendizaje. El caso de la psicología cognitiva y el aula escolar*. México D.F.: Trillas.
- Ortiz, Tomás (2009). *Neurociencia y educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Palacios, Jesús, Marchesi, Álvaro; y otros (1995). *Desarrollo psicológico y educación, I. Psicología Evolutiva*. 9.ª edición. Canarias, Madrid: Alianza Editorial S.A.
- Papalia, D.E. Wendkos S. (2001). *Psicología del desarrollo*. Colombia: Mc Graw Hill.
- Papalia, Diana E.; y otros (2010). *Desarrollo humano*. 11.ª edición. México, D.F.: Edit. Mc Graw Hill.
- Petrovski, A. (1979). *Psicología evolutiva y pedagógica*. Moscú: Editorial Progreso.
- Pimienta, P. J. (2005). *Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender*. Pearson Educación.
- Pimienta, P.J. (2005). *Metodología constructivista. Guía para la planeación docente*. México: Pearson Educación.
- Pozo, J. I. (2002). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. España: Morata S.L.
- Tirado, Felipe, Martínez, Miguel A.; y otros (2010). *Psicología educativa para afrontar los desafíos del siglo XXI*. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Rice, F. Philip (1997). *Desarrollo humano. Estudio del ciclo vital*. 2.ª edición. México: Prentice-Hall Hispanoamérica, S.A.
- Santrock, John W. (2001). *Psicología de la educación*. México D.F.: Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Trianes, M. V. y Gallardo, J.A. (2004). *Psicología de la educación y del desarrollo*. Madrid: Pirámide.
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias. Pensamiento, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: ECOE.
- Woolfolk, Anita (2010). *Psicología educativa*. (11ª Ed.). México: Prentice Hall.

## SEMINARIO EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 10
- Código: SEACC
- Prerrequisito: 0
- Número de horas clase por ciclo: 40 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 2 UV
- Identificación del ciclo académico: II

### 2. DESCRIPCIÓN

El Seminario de Educación Ambiental y Cambio Climático está orientado al fortalecimiento de capacidades docentes en materia ambiental, abordando integralmente distintas necesidades y problemáticas de país. Entre sus componentes, brinda herramientas esenciales de análisis situacional y descubre conceptos multidisciplinarios de amplio uso en la actualidad; asimismo, expone casos concretos de la realidad local y global, que permiten contextualizar los conocimientos científicos y su utilidad para la vida cotidiana y para la generación de desarrollo.

El programa surge como respuesta a la necesidad que tiene el país de formar profesionales intelectualmente capacitados y territorialmente incidentes para la reducción de las condiciones de vulnerabilidad ambiental y social; en este caso, a través del fortalecimiento de capacidades locales y de la promoción del uso adecuado de los recursos como medios para lograr un desarrollo sostenible.

Con el desarrollo del seminario, se espera impulsar la integración científica y social en el abordaje de problemas; desarrollar las habilidades de análisis crítico de la realidad local; promover la comprensión articulada de la legislación, políticas y acciones que favorezcan el verdadero desarrollo, en un escenario con fuertes condiciones de vulnerabilidad, desigualdad social, y amenazas globalizadas como el cambio climático.

### 3. OBJETIVO GENERAL

- Brindar herramientas para la deducción y análisis de las interacciones ocurridas entre los sistemas naturales y los factores socioeconómicos, desde una perspectiva científica multidisciplinaria, con enfoque en el estudio de problemas; así como el marco educativo para la transmisión de tales capacidades.

pectiva científica multidisciplinaria, con enfoque en el estudio de problemas; así como el marco educativo para la transmisión de tales capacidades.

### 4. CONTENIDOS

#### Unidad 1. Ambiente y problemática ambiental

##### Objetivo:

- Explicar el impacto de la problemática ambiental en los ecosistemas del planeta y en la vida del ser humano.

##### Contenidos:

- El ambiente y sus componentes naturales y sociales.
- Ecología, ecologismo y ambiente.
- Perspectiva económica del ambiente: Los recursos naturales.
  - Condiciones ambientales y recursos naturales.
  - Tipos de recursos naturales.
  - Los ecosistemas como recursos.
- Factores que impactan la atmósfera, hidrósfera, litosfera y biósfera.
- Historia del deterioro ambiental en Centro América y El Salvador.
- Principales problemas ambientales de El Salvador.
- Importancia ecológica, económica y social del Sistema Nacional de Áreas protegidas.
- Fenómenos naturales que causan impacto en los sistemas socioeconómicos a nivel global, regional y local.

#### Unidad 2. Educación ambiental

##### Objetivo:

- Explicar la importancia de la educación ambiental como herramienta clave para mitigar los efectos del cambio climático.

##### Contenidos:

- Breve historia de la Educación Ambiental.
- Definición, principios y objetivos de la Educación Ambiental.
- Importancia de la Educación Ambiental como eje transversal del nivel de educación básica y media.
- La interpretación ambiental como una herramienta efectiva en los programas de educación ambiental.
- Estrategias didáctica para la enseñanza de la Educación Ambiental
- Papel del docente en la Educación Ambiental
- Recursos y Estrategias didácticas.

- Importancia de la Educación Ambiental no formal y el papel de las ONG, OG y medios de comunicación.
- Sistemas de producción-consumo y su impacto en el ambiente.
- Importancia del saneamiento básico y el paisaje.
- Concepto de Calidad de vida

### Unidad 3. Cambio climático y gestión de riesgo

#### Objetivo:

- Analizar las causas y los efectos del cambio climático, facilitando herramientas para el diseño y ejecución de estrategias para la gestión de riesgo.

#### Contenidos:

- Clima y tiempo atmosférico
- Cambio climático: Causas y consecuencias.
- Impacto del cambio climático en:
  - Sistemas naturales.
  - Salud.
  - Economía.
  - Seguridad alimentaria.
  - Desarrollo.
- La escuela y la comunidad de cara al impacto del cambio climático.
- Gestión de riesgos y desarrollo.
  - Evolución del pensamiento sobre ocurrencia y manejo de eventos extremos.
  - ¿Por qué riesgos y no desastres?
  - Los componentes del riesgo.
  - Análisis de riesgos.
  - Reducción de riesgos
- Emergencias y episodios de desastre.
- Gestión de riesgos en la escuela.
  - Plan de protección escolar.
  - Mapa de riesgos.
  - Simulacros.
  - Salud mental.
- Instituciones encargadas de velar por las poblaciones en riesgo.

### Unidad 4. Legislación Ambiental

#### Objetivo:

- Analizar e interpretar los convenios y tratados existentes que establecen las políticas de gestión orientadas a la sostenibilidad del medio ambiente, la identificación de problemas ambientales y la legislación ambiental.

#### Contenidos:

- Legislación Ambiental Nacional:
  - Constitución de La Republica
  - Leyes secundarias
  - Ley del Medio Ambiente
- Reglamentos
- Ordenanzas municipales relacionadas con la calidad ambiental.
- Tratados y convenios internacionales suscritos por El Salvador.
- Criterios, normas y tratados internacionales que rigen las Áreas Naturales Protegidas.

### 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El Seminario de Educación Ambiental y Cambio Climático se desarrollará aplicando metodologías investigativas y experimentales de las ciencias naturales y sociales, con el fin de promover en los futuros docentes el involucramiento en ejercicios de indagación, interpretación, reflexión y análisis tanto de los fenómenos naturales, como de la realidad ambiental del país y la región.

La metodología propuesta será fundamentalmente práctica y dinámica con el objetivo de fomentar la participación y la reflexión de los futuros docentes, logrando aprendizajes significativos y mayor sensibilización. Para ello, se plantea incluir estrategias tales como panel foros, chalas con expertos, cines foros y viajes de campo, que promuevan la apropiación de las problemáticas ambientales, pero que además muestren los esfuerzos que se hacen en diversos ámbitos de la sociedad para la protección y manejo de los recursos naturales.

También será importante involucrar a los estudiantes en proyectos prácticos de educación e interpretación ambiental, en donde adquieran las destrezas necesarias para organizar y desarrollar talleres de educación ambiental. Para la elaboración de materiales educativos, deberá considerarse ejercicios de interpretación de lecturas, redacción de ensayos y trabajos de síntesis. En esta etapa será importante considerar la bibliografía a la que tienen acceso los estudiantes.

Los contenidos mismos del seminario se pueden abordar en forma de proyectos, ya que esta metodología fortalece el desarrollo de competencias para la integración de conocimientos; así también, implica otros saberes prácticos, reflexiones éticas, diferentes a las estrictamente disciplinarias. Debido a este carácter multidisciplinar, se recomienda además contar con la participación de dis-

tintos profesionales durante el desarrollo del seminario.

La capacidad de resolver problemas debe desarrollarse en todos los estudiantes. Sin embargo; esta capacidad se adquiere fundamentalmente con la práctica. Una buena forma de hacer aprender a los estudiantes es hacerlos responder activamente, por ejemplo: recolectando datos, resolviendo preguntas y organizando la información. La resolución de problemas debe ser un enfoque de la enseñanza en el cual pueden emplearse métodos tales como la indagación, trabajo de comité, investigación, cuestionario, estudios de casos, debate, discusión, juegos, dramatización, reflexión, etc. En la solución a una situación del ambiente hay factores que tienden a ayudar para encontrar la solución y factores que se oponen al cambio y mantienen el problema. Deben mostrarse ambos tipos de factores.

Es importante que en cada una de los temas se motive a los estudiantes y se sensibilicen con la problemática, posteriormente estimular la necesidad de ampliar el conocimiento que ya tienen tomando en cuenta la investigación que ellos realizaran. En las investigaciones deberán profundizar en las causas, consecuencias de las problemáticas para analizarlo integralmente, desde diferentes puntos, sociales, educativos, salud, otros. Por último el trabajo de los estudiantes deberá dejar una transformación en ellos y localmente, que conlleve a un cambio de actitudes y propuestas de solución que sean una realidad.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

En la evaluación del seminario se retomará el enfoque por competencias de forma integral, para evidenciar los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes desarrolladas por los estudiantes. La evaluación será a través de todo el proceso de las clases presenciales, especialmente en los talleres, retroalimentando a los estudiantes en los trabajos que estén desarrollando.

Momentos de evaluación:

- Evaluación diagnóstica que se aplicará al inicio, donde los participantes expresarán sus expectativas con respecto al curso en general.
- Evaluación formativa a través de la participación en los foros de cada unidad, intervenciones en clase y de entrega de informes.
- La evaluación sumativa comprenderá informes escritos de avance de la investigación, elaboración de pro-

yectos, entre otros.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bindé, Jerome (Dir.) (2007). *Firmemos la paz con la tierra. Coloquios del siglo XXI* (UNESCO). Impreso en Guatemala.
- Centro de extensión Universitaria de divulgación ambiental de Galicia (2010). *Educación Ambiental y Cambio Climático – Respuestas desde la comunicación, educación y participación ambiental*.
- Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos - Universidad de Tennessee (julio 2002). *Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible*.
- Gómez, Luis; Vargas, Elkin; y Posada, Luis (2007). *Ecología ecológica. Bases fundamentales*. Impreso en Colombia.
- Junta de Andalucía (2011). *Guías Didácticas de Educación ambiental - Educación Ambiental y Cambio Climático*. Gandulfo impresores S.L.
- Ministerio de Educación de el salvador (2008). *Programa de estudios de Ciencia, Salud y Medio Ambiente. Tercer Ciclo*. San Salvador.
- Ministerio de Educación de el salvador (2008). *Programa de estudios de Ciencia, Salud y Medio Ambiente. Educación Media*. San Salvador.
- Ministerio de Educación (2008). *Programa de estudios de Ciencia, Salud y Medio Ambiente. Tercer Ciclo*. Impreso en Perú.
- Ministerio de Educación (2008). *Programa de estudios de Ciencia, Salud y Medio Ambiente. Educación Media*. Impreso en Perú.
- Ministerio de Educación de El Salvador (septiembre 2006). *Participación Ciudadana y Desarrollo Local*. San Salvador. Impreso en SERVIGSAL.
- Ministerio de Educación de El Salvador (agosto 2006). *Recurso Agua y Saneamiento Ambiental en El Salvador*. San Salvador. Impreso en SERVIGSAL.
- Ministerio de Educación de El Salvador (noviembre de 2006). *Estrategia Metodológica de la Educación Ambiental*. San Salvador. Impreso en SERVIGSAL.
- Ministerio de Educación de El Salvador (octubre de 2006). *Educación Ambiental*. San Salvador. Impreso en SERVIGSAL.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2008). *Módulos de Apoyo al Programa Guardianes Ambientales*. San Salvador. Impreso en Talleres Gráficos, UCA.
- Ministerio de Educación (diciembre de 1996). *Guía Didáctica I Educación Ambiental*. Impreso en Tipografía Offset Laser.

Ministerio de Educación (agosto de 2006). *Plan de Proyección Escolar - Orientaciones para su elaboración*. San Salvador.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010). *Ley de Áreas Naturales Protegidas*. San Salvador.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Políticas del Ministerio del Medio Ambiente de El Salvador Objetivos Específicos y Funciones Globales*. San Salvador.

Ministerio de Educación de El Salvador (2002) *Módulo de prevención de desastres*. San Salvador.

Oliver Tickell, Kioto 2 (2009). *Cómo gestionar el efecto invernadero global*. ICARIA editorial, S.A. .

Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) (2010). *De la pobreza y el consumismo al bienestar de la gente. Propuestas para un nuevo modelo de desarrollo. Informe sobre desarrollo humano El Salvador*. Impreso en El Salvador.

Rees, Judith (2006). *Riesgos y gestión integrada de recursos hídricos*. Global WaterPartnership.

Sara Angélica. (2005) "*La Gestión Ambiental en El Salvador, Modelos para la Conservación de los Recursos Naturales*", trabajo de grado para licenciatura en Ciencias Jurídicas, Universidad Francisco Gavidia, El Salvador.

Sistema de Integración Centroamericana (SICA). *Declaración foro Mitch + 10*.

Sternreview (2007). *La economía del cambio climático*. MH Treasury. Impreso en el Reino Unido.

Zelaya Cruz, Elaine; Molina, Sarah Elizabeth; y Cabrera, Sara Angélica (2005). "*La Gestión Ambiental en El Salvador, Modelos para la Conservación de los Recursos Naturales*". Trabajo de Grado Licenciatura en Ciencias Jurídicas, Universidad Francisco Gavidia, El Salvador.

### **Legislación internacional**

- Carta de Belgrado (1975).
- Convención de los Derechos del Niño.
- Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro (1992).
- Cumbre de la Tierra de Johannesburgo (2002).
- Declaración de Comodoro Rivadavia (2000).
- Declaración de Estocolmo (1972).
- Declaración de Salónica (1992).
- Declaración de Tbilisi (1977).
- Declaración de Talloires (1990).
- Declaración Universal de los Derechos Humanos.
- Estrategia de Moscú (1987) (Congreso Internacional sobre Educación y Formación relativas al medioambiente).

- Objetivos del Milenio.
- Protocolo de Kyoto (1997).
- II Congreso Iberoamericano de Educación ambiental (1997).

### **Legislación nacional**

- Constitución de la República de El Salvador.
- Decretos.
- Leyes de ámbito nacional.
- Leyes de ámbito municipal y local.
- Política y estrategias en materia medioambiental.

### **Medios electrónicos**

- *Áreas Protegidas*. Disponible en: <http://www.marn.gob.sv>
- *Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para América Latina y el Caribe*. Disponible en: [http://www.atl.org.mx/cambio\\_climatico/descargas/cambio\\_climatico.exe](http://www.atl.org.mx/cambio_climatico/descargas/cambio_climatico.exe)
- *Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo*. Disponible en: <http://www.sica.int/ccad/>
- *Curso de educación Ambiental y Cambio Climático*. Disponible en: <http://www.funiber.org/>
- *Definición, Principios e Historia de la Educación Ambiental*. Disponible en: <http://www.slideshare.net/matojolo/definicion-y-principios-de-la-educacion-ambiental-b>
- *Desarrollo de una Guía Didáctica en Cambio Climático*. Disponible en: [http://www.sinia.cl/1292/articles-50188\\_recurso\\_10.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-50188_recurso_10.pdf)
- *Desarrollo Sustentable*. Disponible en: [http://www.slideshare.net/Mar\\_cia\\_eug/desarrollo-sustentable-1459000](http://www.slideshare.net/Mar_cia_eug/desarrollo-sustentable-1459000)
- *La educación ambiental en América Latina: rasgos, retos y Riesgos*. Disponible en: <http://anea.org.mx/docs/Gonzalez-Puente-LaEAenAmericaLatina-Articulo-Contrapontos.pdf>
- *Libro Blanco de la educación ambiental en España, en pocas palabras*. Disponible en: [http://www.almediam.org/PDF/libro\\_blanco.pdf](http://www.almediam.org/PDF/libro_blanco.pdf)
- *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*. Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/blanco.pdf>
- *Protocolo de Kioto- Legislación y Reglamentos*. Disponible en: <http://www.marn.gob.sv>
- *Políticas medioambientales en Centroamérica*. Disponible en: <http://reflexionesvillalta.blogspot.com/2010/11/politicas-medioambientales-en.html>
- en: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/varios01.pdf>

## TEORIA COMBINATORIA

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 11
- Código: TC
- Prerrequisito: Precálculo
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: III

### 2. DESCRIPCIÓN

Durante los últimos siglos, el análisis fue la matemática dominante y en gran parte responsable del desarrollo científico de este período. Es en la segunda mitad del siglo XX y en el futuro inmediato previsible, que domina la matemática discreta y sus agregados, entre estos, la teoría combinatoria. La matemática discreta ha sido la principal responsable del desarrollo tecnológico que caracteriza esta época, en especial de las ciencias de la computación.

El mundo físico se expresa con frecuencia a partir de modelos de matemática continua, es decir, del análisis matemático con contenido algebraico, geométrico o trigonométrico, el mundo del procesamiento de información exige el uso de la matemática discreta (discontinua). La informática, por su parte, ejerce una influencia cada vez mayor sobre la forma en que se crea y utiliza la matemática. La matemática discreta es esencial para resolver problemas por métodos informáticos. A la luz de estos hechos, resulta crucial que todos los docentes se familiaricen con los conceptos y métodos de la matemática discreta. Aunque su enseñanza es relativamente nueva en el currículo universitario.

### 3. OBJETIVOS GENERALES

Con esta asignatura se pretende que el futuro docente desarrolle su pensamiento lógico, capacidades en métodos de conteo, mediante el ejercicio del razonamiento matemático, para construir su conocimiento teórico, sustentar con solidez sus argumentaciones y proceder con disciplina y rigor en todos los ámbitos de la vida.

En particular, el futuro docente será competente para:

- Desarrollar diferente técnica de conteo de forma ex-

haustiva.

- Identificar y aplicar adecuadamente los diferentes métodos.
- Presentar los métodos alternativos de deducción de la fórmula del número combinatorio.
- Lograr que los docentes se apropien de los diferentes modelos para abordar el número combinatorio.
- Desarrollar técnicas de conteo especiales que le permitan abordar problemas de mayor complejidad.

### 4. CONTENIDOS

#### Unidad 1. Principio de igualdad, suma y multiplicación

##### Objetivo:

- Identificar y analizar los métodos de conteo, así como el ordenamiento inductivo y lexicográfico de un conjunto de elementos.

##### Contenidos:

- Números Naturales.
- Conjuntos
- Cardinalidad de un conjunto
- Parejas ordenadas
- Principio de la suma y multiplicación
- Cardinalidad de  $y$
- El factorial de  $n$
- Enumeración, orden lexicográfico e inductivo, binario y algunos diagramas.

#### Unidad 2. Permutaciones

##### Objetivo:

- Identificar, diferenciar y comparar los métodos de resolución mediante agrupaciones, para facilitar los resultados del conteo, en donde se permita clasificar elementos de acuerdo a ciertas características y condiciones.

##### Contenidos:

- Permutaciones
- Permutaciones de objetos en una circunferencia
- Permutaciones con repetición
- Arreglos

#### Unidad 3. Combinaciones

##### Objetivo:

- Conocer, analizar y diferenciar el método de resolución de problemas por métodos combinatorios sobre elementos, desarrollando problemas de conteo que faciliten la comprensión, el análisis y las aplicaciones del número combinatorio.

**Contenidos:**

- Modelo de caminos
- Modelo de conjuntos
- Modelo de cadenas de ceros y unos
- Triángulo de Pascal
- Binomio de Newton

**Unidad 4. Métodos avanzados de conteo**

**Objetivo:**

- Desarrollar métodos avanzados de conteo, para facilitar mediante la comprensión de técnicas y métodos de resolución las aplicaciones usuales en actividades cotidianas.

**Contenidos:**

- Inclusión y exclusión
- Definición
- Desarreglos
- Separadores
- Comparaciones (Principio de la Biyección)
- Casillas (Teorema del Palomar)
- Inducción matemática
- Ejemplos de utilización de la inducción matemática.
- La demostración por inducción.
- La inducción fuerte.
- El teorema del binomio. Demostración
- El teorema del binomio y las propiedades combinatorias.
- Recurrencia
- Multicombinatorio
- Diferentes métodos: caminos, conjuntos, cadenas de ceros y unos.
- Multinomios.

**Contenidos Actitudinales**

- Aprecio y reconocimiento de la utilidad de la Matemática en la vida cotidiana, en el arte y en las ciencias.
- Reconocimiento de la evolución histórica de la Matemática. Aprecio e interés en la historia.
- Aprecio por la simplicidad y claridad en el razonamiento matemático.

- Valoración y uso de la argumentación lógica en la vida cotidiana.
- Actitud respetuosa, reflexiva y crítica ante argumentaciones planteadas en la vida cotidiana.
- Tenacidad en la búsqueda de soluciones a problemas planteados.
- Entusiasmo y agrado por el estudio de la Matemática.
- Curiosidad científica por la verificación de las afirmaciones teóricas.
- Confianza y seguridad en su propia capacidad argumentativa.
- Reconocimiento y valoración de los métodos de conteo para el desarrollo de problemas cotidianos.
- Hábito de observar el mundo que nos rodea con mucha atención y con actitud analítica.
- Valoración de la precisión, orden y aseo en las representaciones gráficas y modelos de resolución de conteo.
- Valoración del aporte grupal y la discusión en la clarificación de situaciones problemáticas.
- Interés y empeño en la práctica de valores.

**5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

En el curso se desarrollarán las actividades siguientes:

- Sesiones facilitadas por el docente, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesidades. Se sugiere incorporar un enfoque constructivista, dando lugar a una metodología activa, heurística y diferenciada, según las capacidades de sus estudiantes, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero y significativo.
- Sesiones de consulta y discusión de problemas.
- Tareas y proyectos ex aula de carácter individual y grupal.

El método axiomático para el desarrollo de las teorías tiene especial relevancia en esta asignatura. La demostración tiene su lugar importante en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, se sugiere acompañar dicha actividad mediante el ejercicio de la intuición y de la experimentación, previo a la formalización de los conceptos. Se ejercitará el razonamiento reflexivo formal, pero también creando espacios para estimular la creatividad, la imaginación y el aprendizaje y la formulación de procesos inédita en la resolución de problemas por descubrimiento. Cada unidad temática deberá acompañarse de una discusión sobre su didáctica.

Sobre los métodos de conteo, debe enfatizarse la importancia del razonamiento lógico en la Matemática y en

la vida, en general. También es importante fomentar la actitud crítica de los estudiantes. Por ejemplo, analizar en forma crítica argumentos de la realidad nacional seleccionados de los periódicos u otros medios.

En la enseñanza de la teoría combinatoria es importante enfatizar su construcción lógica, pero también debe insistirse en su carácter aplicado y en el papel que en su desarrollo, juegan la imaginación y la creatividad. Es conveniente propiciar actividades de medición para resolver problemas prácticos y generar discusiones sobre aplicaciones importantes en las ciencias y en la cotidianidad, lo cual permite incorporar temáticas consideradas como ejes transversales del currículo.

Adicionalmente, puede mostrarse los métodos de resolución de problemas con conjuntos de datos, los cuales facilitan el desarrollo de actividades para la formación y ordenamiento de conjuntos mediante métodos y modelos de conjuntos.

Los programas informáticos utilizan sin lugar a dudas los modelos de teoría combinatoria, los cuales facilitan el desarrollo de cálculo de conjuntos, así estos métodos de resolución de conjunto toman gran importancia en el desarrollo tecnológico.

Finalmente, en el estudio de la teoría combinatoria se pueden retomar problemas que se puedan desarrollar mediante manipulación de materiales juegos o desafíos interesantes, para estimular la creatividad e imaginación de los estudiantes.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación diagnóstica no calificable para partir de una base real que permita diferenciar las diversas capacidades de los estudiantes y decidir las estrategias iniciales.
- Evaluación formativa, que permita adoptar estrategias de mejora continua.
- Se sugiere la elaboración de un Portafolio, en el cual, se recopilan las tareas, ejercicios y actividades importantes realizadas por los estudiantes, cada una culminada por una corta reflexión personal (posterior a su calificación), sobre su avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje: fortalezas y dificultades, principales errores en esa actividad particular y estrategia personal para superarlos.
- Evaluación sumativa, para medir los logros de los estudiantes en vistas a su promoción.
- Evaluación global, que permita medir la fijación de los conocimientos y habilidades a mediano y largo plazo.
- Evaluación parcial que permita medir los conocimientos y habilidades adquiridas en el corto plazo.
- Evaluaciones de trabajos grupales, que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación entre ellos.
- Evaluaciones de diversas actividades en el aula y fuera del aula, además de las pruebas objetivas. Elaboración de material didáctico, lecturas, mediciones de campo, investigación bibliográfica y otros.

La evaluación debe considerar la comprensión y aplicación de los conceptos, y la correcta ejecución de las distintas fases de los procedimientos, además de los resultados finales. Se valorará también, la correcta comunicación, la correcta interpretación y el correcto razonamiento en la resolución de problemas. Además se consideran, algunos contenidos actitudinales que se reflejen en el trabajo, tales como: la actitud positiva para el trabajo en equipo, el orden, limpieza y claridad en las actividades desarrolladas.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andreescu, (2004)T. A Path to Combinatorics for Undergraduates. Counting Strategies.
- Art of Problem Solving, (junio. 2012 ) tomado de: [www.artofproblemsolving.com](http://www.artofproblemsolving.com), j
- Becker, M. (1994). Notas de Combinatoria. Red Olímpica.
2011. Curso de posgrado para profesores de educación media Teoría Combinatoria. Modulo 3.
- Herman, J Counting and Configurations ( 2002) : Problems in Combinatorics, Arithmetic,Cbs-editores Cánada. .
- Niven, I. (1994) Matemática de las Opciones o Cómo contar sin contar. Universidad de Oregon. Red Olímpica.
- 2012.Olimpiada Matemática Argentina, tomado de: [www.oma.org.ar](http://www.oma.org.ar),
- Peréz, M. (2010). Combinatoria. Cuadernos de Olimpíadas Matemáticas, 3ra Edición. Publicado por el Instituto de Matemáticas, UNAM,.
- Principles and techniques in combinatorics. Chen Chuan-Chong and Koh Khee-Meng. National University of Singapore.

**ESTADÍSTICA I****1. GENERALIDADES**

- Número de orden: 12
- Código: EST-I
- Prerrequisito: Precálculo
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase. 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: III

**2. DESCRIPCIÓN**

El curso inicia con el estudio de la estadística descriptiva, el análisis exploratorio de la información a través de gráficos, medidas de posición y las medidas de tendencia central y de dispersión, luego pasa a los métodos de conteo y finaliza con la teoría básica de la probabilidad, necesaria para la toma de decisiones ante situaciones de incertidumbre.

**3. OBJETIVO GENERAL**

- Se espera que el futuro docente sea capaz de investigar variables de interés, apoyándose en la correcta 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.

En particular, el futuro docente será competente para:

- Resumir la información contenida en un conjunto de datos, mediante las técnicas de la estadística descriptiva, con el propósito de resumir y comunicar dicha información apropiadamente, realizar comparaciones, evaluaciones, y tomar decisiones en base al comportamiento de tales medidas.
- Medir la intensidad de la asociación entre dos variables cuantitativas, mediante técnicas de regresión y correlación, para determinar su comportamiento conjunto y efectuar predicciones cuando sea posible.
- Analizar series temporales sobre precios y otras cantidades, empleando números índices, para conocer sus variaciones con el tiempo y argumentar sobre las incidencias de su comportamiento.
- Evaluar argumentos basados en datos estadísticos,

mediante el análisis de los procedimientos empleados para producir dichos datos y mediante la correcta interpretación de los resultados, para determinar la validez de la argumentación o para contra argumentar con criterios científicos.

- Calcular valores de probabilidad para sucesos aleatorios simples y compuestos, apoyándose en las técnicas de conteo y en las leyes de la probabilidad, a fin de que tales medidas sirvan para tomar decisiones bajo incertidumbre.
- Utilizar la teoría de la probabilidad para determinar la independencia estadística o la dependencia de los sucesos que se analizan.

**4. CONTENIDOS****Unidad 1. Estadística Descriptiva****Objetivo:**

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

**Contenidos:**

- Conceptos básicos.
  - Población, muestra, censo, unidad de análisis, unidad de muestreo, tipos de variables, estadística descriptiva, estadística inferencial.
- Análisis de una variable.
  - Cuadros de frecuencias y gráficos apropiados para variables cualitativas.
  - Cuadros y gráficas para variables cuantitativas: histogramas, polígonos, ojivas.
  - Organización de un conjunto de valores: determinación de clases y anchos de clases.
  - Análisis exploratorio, representación de tallos y hojas.
- Medidas descriptivas.
  - Medidas de tendencia central: media, mediana, moda. Cálculos en serie simple y en datos agrupados.
  - Medidas de dispersión: recorrido, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación. Cálculos en serie simple y en datos agrupados.
  - Otras medidas de posición: percentiles, cuartiles. Uso de la representación de tallos y hojas. Resúmenes mediante diagramas de cajas.
  - Uso de hojas electrónicas para la estadística descriptiva.

- Análisis descriptivo en dos variable.
  - Tablas de doble entrada. Análisis porcentual de frecuencias para dos variables cualitativas y, para una cualitativa y una cuantitativa.
  - Análisis de dos variables cuantitativas: diagramas de dispersión de pares ordenados. Interpretación del coeficiente de correlación lineal. Ajuste de datos a una recta de regresión por mínimos cuadrados.
- Números índices.
  - Índices relativos de precios y de cantidades.
  - Índices de precios no agregados y agregados.
  - Índice de precios de Laspeyres.

## Unidad 2. Probabilidad básica

### Objetivo:

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

### Contenidos:

- Métodos de conteo.
  - Principios básicos de los métodos de conteo: principio de la multiplicación y principio de la suma. Diagrama de árbol y método de casillas.
  - Permutaciones y combinaciones.
  - Muestras ordenadas sin reemplazo y con reemplazo.
  - Sub-poblaciones y particiones.
  - Binomio de Newton.
  - Coeficientes binomiales y multinomiales.
- Elementos de probabilidad.
  - Conceptos básicos: Fenómeno determinista y fenómeno aleatorio; experimento aleatorio; espacio muestral; sucesos simples y compuestos.
  - Operaciones con sucesos y sus propiedades.
  - Métodos de asignación de la probabilidad: enfoque clásico, la probabilidad como frecuencia relativa y la probabilidad subjetiva.
  - Formalización de la probabilidad mediante un sistema de axiomas o postulados. Propiedades derivadas de estos axiomas.
  - Probabilidad condicional y regla multiplicativa.
  - Independencia de sucesos.
  - Probabilidad total y la regla de Bayes.
  - Recursos didácticos para la enseñanza de la probabilidad.

### Contenidos Actitudinales

- Valoración de la importancia que tiene el conocimiento, distinción y manejo adecuado de los principales conceptos de la estadística para investigar la realidad.
- Reconocimiento de la aleatoriedad en el mundo que nos rodea y de la probabilidad como medida que nos ayuda a valorar los riesgos ante la incertidumbre.
- Interés por la investigación estadística y su correcta interpretación de resultados.
- Reconocimiento y valoración del trabajo grupal.
- Cuidado al emitir juicios para interpretar la información estadística.
- Cuidado y disciplina en el análisis y control de calidad de los datos procedentes de encuestas.
- Aprecio de la importancia que tiene la metodología de los números índices para el análisis del comportamiento de variables económicas.
- Aprecio del uso de la tecnología de la información para facilitar los procedimientos estadísticos y la comunicación de resultados.

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el curso se desarrollarán las actividades siguientes:

- Sesiones facilitadas por el o la docente, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesidades. Se sugiere incorporar un enfoque constructivista, dando lugar a una metodología activa, heurística y diferenciada según las capacidades de sus estudiantes, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero y significativo.
- Sesiones de consulta y discusión de problemas.
- Trabajos ex aula de carácter individual y grupal. Diseño y ejecución de pequeñas encuestas.

Para lograr una cultura estadística el futuro o futura docente debe, en principio, manejar y analizar datos reales. El ambiente que nos rodea es una fuente inagotable de datos, de manera que la sugerencia es que se elaboren pequeñas encuestas sobre temas de interés y se construyan bases de datos que permitan llevar a la práctica el análisis estadístico descriptivo de las variables en estudio y concluir sobre su comportamiento.

El trabajo en grupo, con la orientación y supervisión del profesor, es fuertemente recomendable ya que promueve la discusión, la organización y la puesta en común de resultados.

También es recomendable hacer uso de las nuevas

tecnologías de la información como recurso didáctico y como instrumento que facilita el procesamiento de la información y comunicación de los resultados. En este sentido, se recomienda promover la práctica de la estadística mediante el uso de hojas electrónicas y de software libre como R.

Es posible que algunas instituciones cuenten con SPSS lo que sería también altamente recomendable utilizar, generando al menos 8 prácticas de laboratorio.

Con relación al aprendizaje de los elementos de probabilidad debe procurarse que el estudiante diseñe sus propios experimentos. El carácter aleatorio de un fenómeno o proceso de observación puede apreciarse mejor a través de resultados experimentales. Los ensayos repetidos de un fenómeno, reales o simulados, permiten vincular la tendencia de estabilización de un suceso, vía la frecuencia relativa de aparición, con las proporciones teóricas analizadas desde la perspectiva clásica de la probabilidad.

Esta generación de escenarios deberá servir para desarrollar el pensamiento creativo del estudiante, distinguir el carácter aleatorio o determinista de un experimento, criticar las bondades de sus propios diseños, y promover su interacción grupal.

Mucho del conocimiento de la situación del país, en diferentes campos, se puede lograr a través de una revisión bien orientada de los informes de encuestas periódicas que realizan diversas instituciones del gobierno. A continuación se presentan algunas propuestas:

En salud: la Encuesta Nacional de Salud Familiar (FE-SAL) contiene datos e información muy bien elaborada sobre educación y prácticas en salud sexual en la mujer, entre otros; que pueden emplearse y ser temas de discusión y análisis dentro del aula.

Orientación para el consumo: la Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples que realiza la Dirección de Estadística y Censos proporciona información de ingresos y gastos de los hogares salvadoreños que puede discutirse y analizarse estadísticamente en el aula.

Conservación de recursos y prevención de desastres naturales: los informes de El Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), proporcionan, además de las

series climáticas, indicadores de gestión de riesgos y las incidencias directas de los fenómenos naturales sobre el país y la población. El análisis estadístico de las precipitaciones en zonas de alto riesgo es un indicador de vulnerabilidad cuya discusión sería muy valiosa.

Población y economía: todos los indicadores y series de valores que permiten conocer la situación económica del país se pueden obtener de las revistas del Banco Central de Reserva o directamente de su página Web en Internet, facilitando el análisis y la elaboración de pronósticos. La consulta de estos documentos además, permite correlacionar e incorporar los ejes transversales.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

En el curso se realizarán diversas modalidades de evaluación:

- Evaluación diagnóstica no calificable para partir de una base real que permita diferenciar las diversas capacidades de los estudiantes y decidir las estrategias iniciales.
- Evaluación formativa, que permita adoptar estrategias de mejora continua.
- Se sugiere la elaboración de un Portafolio en el cual se recopilan las tareas, ejercicios y actividades importantes realizadas por los estudiantes, cada una culminada por una corta reflexión personal, posterior a su calificación, sobre su avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje: fortalezas y dificultades, principales errores en esa actividad particular y estrategia personal para superarlos.
- Evaluación sumativa, para medir los logros de los estudiantes en vistas a su promoción.
- Evaluación global que permita medir la fijación de los conocimientos y habilidades a mediano y largo plazo.
- Evaluación parcial que permita medir los conocimientos y habilidades adquiridas en el corto plazo.
- Evaluaciones de trabajos grupales que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación entre ellos.
- Evaluaciones de diversas actividades en el aula y fuera del aula, además de las pruebas objetivas. Elaboración de material didáctico, lecturas, mediciones de campo, investigación bibliográfica y otros.

Se sugiere realizar, en grupos pequeños, una pequeña encuesta relativa a los ejes transversales u otros temas de interés del momento. De esta manera, se aplicarían

los procedimientos estadísticos a los datos recolectados por los mismos estudiantes, quienes podrían exponer los resultados a sus compañeros, como parte de la evaluación y generar así discusiones provechosas en el aula.

Finalmente, se sugiere evaluar la construcción de material didáctico por parte de los estudiantes, y el uso de recursos didácticos, incluyendo el uso de la tecnología de la información y de la comunicación, a partir de una ponencia en clase y de su discusión posterior.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, David R.; Sweeney, Dennis J.; Williams, Thomas A. (1999). *Estadística para Administración y Economía*. Internacional Thomson Editores. 7ª Edición. México
- Cajaraville, J. A. (1993). *Ordenador y Educación Matemática*. Editorial Síntesis. España.
- Canavos, G. (1992). *Probabilidad y Estadística*, Editorial McGraw-Hill.
- Díaz Godino, J; Gómez B; Gutiérrez Rodríguez; Romero Rico; Sierra Vásquez. (1991). *Área de Conocimiento. Didáctica de la matemática*. Editorial SÍNTESIS.
- Freedman; Pisan; Purves. *Estadística*. Antoni Bosch Editor. Barcelona.
- Huerta, M. P. (2000). *Didáctica de la Probabilidad y la Estadística*. Servei de Comunicacions de la Universitat de València. Valencia.
- Johnson, Richard A. (2001). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros de Miller y Freund*. 5a edición. Prentice Hall. México
- Jonson, Robert; Kuby, Patricia. (1999). *Estadística Elemental, Lo Esencial*. 2a edición. Thomson Editores. México
- Levin, Richard I.; Rubin, David S. (1996). *Estadística para Administradores*. Prentice Hall Hispanoamérica. México
- Mata, Carlos; Arce, Carlos. 1993. *Ordenar y Clasificar*. Editorial Síntesis. España.
- Moore, D. *Estadística básico aplicado*. Antoni Bosch Editor. Barcelona.
- Stevenson, William J. (1996). *Estadística para Administradores y Economía*. Editorial Harla. México
- Triola, Mario F. 2004. *Estadística*. 9a edición. Pearson Educación. México
- Walpole R.E., Myers R.H., Myers S.L. (1998): "Probabilidad y Estadística para Ingenieros", 6ª edición Ed. Prentice Hall.
- Webster, Allen L. (1996). *Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía*. Editorial Harla. México

## MATEMÁTICA FINANCIERA

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 13
- Código: MF
- Prerrequisito: Álgebra II
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración de ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: III

### 2. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura trata sobre la matemática de las finanzas. El curso inicia con los conceptos básicos de la teoría del interés. Se define el interés simple, el descuento bancario y comercial, para arribar después al tema del interés compuesto. Posteriormente se presentan las anualidades, para finalizar con la liquidación de deudas, concluyendo con el cuadro de amortización de una deuda y los fondos de amortización.

### 3. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este curso es que el futuro docente comprenda y utilice las principales herramientas de la Matemática financiera para tomar decisiones en sus proyectos estratégicos, en su vida profesional, en la cotidianidad y como recurso didáctico importante para educar a sus futuros y futuras estudiantes en el área del gasto y del consumo.

Específicamente, el futuro docente será competente para:

- Analizar las diferentes formas en que el dinero se incrementa al transcurrir el tiempo, resolviendo situaciones problemáticas bajo el sistema financiero simple y compuesto.
- Analizar el descuento bancario para resolver y explicar situaciones prácticas.
- Analizar cada uno de los elementos que componen las anualidades y los fondos de amortización de una deuda, para resolver situaciones prácticas y facilitar la toma de decisiones.

### 4. CONTENIDOS

### Unidad 1. La Teoría del Interés

#### Objetivo:

- Aplicar y explicar la teoría del interés en la resolución de problemas de la cotidianidad.

#### Contenidos:

- La teoría del interés simple.
  - Interés simple exacto y ordinario.
  - Cálculo exacto y aproximado del tiempo.
  - El pagaré.
  - El valor actual de una obligación.
  - Ecuaciones de valor.
- El descuento bancario y comercial.
  - Cálculo del descuento y del producto.
  - Descuento de un pagaré.
  - Valor al vencimiento de un préstamo descontado.
  - Préstamos para pagar por anticipado una factura.
  - El descuento comercial.
  - Los descuentos por pronto pago.
- La teoría del interés compuesto.
  - El interés compuesto.
  - Determinación del monto compuesto.
  - La tasa nominal y efectiva de interés.
  - El valor actual.

### Unidad 2. Las anualidades

#### Objetivo:

- Explicar y aplicar “anualidades” a diversas situaciones del entorno.

#### Contenidos:

- Clasificación de las anualidades.
  - Anualidades anticipadas.
  - Anualidades vencidas.
  - El importe de una anualidad.
  - El valor actual de una anualidad.
  - Determinación de la renta de una anualidad.
  - El interés compuesto y las anualidades.

### Unidad 3. La liquidación de deudas

#### Objetivo:

- Explicar y aplicar “la amortización” al resolver problemas y ejercicios.

#### Contenidos:

- Cuadro de amortización de una deuda.

- Los fondos de amortización.
- Uso de software para matemática financiera.

#### Contenidos Actitudinales

- Confianza en su habilidad para manejar sus asuntos financieros.
- Hábito de cuidar y utilizar razonablemente los recursos financieros.
- Valoración de una buena planificación de los gastos e inversiones.
- Confianza en sus conocimientos de matemáticas financieras al utilizar estos conocimientos como recurso didáctico para cálculos matemáticos.
- Apremiar la aplicación de las diferentes tasas de interés por sus efectos al momento de tomar decisiones.
- Interés por conocer e interpretar términos técnicos e indicadores económicos y financieros.
- Curiosidad e interés por resolver ejercicios que trascienden los de carácter rutinario.
- Interés y cuidado en la utilización del lenguaje propio de la matemática. Valoración de la claridad en la comunicación de sus ideas.
- Aprecio y valoración de la matemática, por su utilidad para resolver aplicaciones reales.
- Reconocimiento de las interconexiones entre las distintas áreas de la matemática y con otras áreas del conocimiento.
- Interés por aprender temas matemáticos variados.
- Confianza en sí mismo(a) para aprender por su cuenta otros temas matemáticos.
- Orden y método para buscar la solución de problemas.
- Tenacidad en la búsqueda de solución a los diversos problemas.
- Creatividad en la formulación de conjeturas y estrategias para resolver problemas matemáticos.
- Respeto por las opiniones de los demás.
- Aprecio por las ventajas de los recursos informáticos.
- Valoración del trabajo en equipo.

### 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el curso se desarrollarán las actividades siguientes:

- Sesiones facilitadas por el o la docente, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesidades. Se sugiere incorporar un enfoque constructivista, dando lugar a una metodología activa, heurística y diferenciada según las capacidades de sus estudiantes, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero

y significativo.

- Sesiones de consulta y discusión de problemas.
- Trabajos ex aula de carácter individual y grupal.
- Laboratorios de cómputo. Se sugiere implementar los procedimientos teóricos en hojas electrónicas y el uso de software especializado y recursos informáticos de la Matemática financiera.

Se sugiere recorrer algunas experiencias previas que conecten a los conceptos con significados concretos. Debe tomarse en cuenta la diversidad de condiciones y capacidades de los estudiantes para ajustar los ejemplos y las estrategias didácticas a sus realidades como punto de inicio del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante subrayar el papel que juegan los conceptos matemáticos en el área financiera, y en particular el tema de progresiones geométricas; es bueno recordar que se está trabajando con funciones que pueden ser evaluadas, graficadas y analizadas con todo el instrumental aprendido hasta el momento. Pero debe tenerse en cuenta que no es conveniente caer en excesivos formalismos. También es importante insistir en las condiciones bajo las cuales una teoría se aplica, para evitar caer en una especie de dogmatismo matemático.

El curso se presta para discutir y analizar casos reales a partir de estados de cuenta y otros documentos de uso común en los hogares salvadoreños; de esta manera, se favorece el aprendizaje significativo y se fomenta la capacidad reflexiva y crítica en la vida cotidiana de los(las) estudiantes.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

En el curso se realizarán diversas modalidades de evaluación:

- Evaluación diagnóstica no calificable para partir de una base real que permita diferenciar las diversas capacidades de los estudiantes y decidir las estrategias iniciales.
- Evaluación formativa, que permita adoptar estrategias de mejora continua.
- Se sugiere la elaboración de un Portafolio en el cual se recopilan las tareas, ejercicios y actividades importantes realizadas por los y las estudiantes, cada una culminada por una corta reflexión personal, posterior a su calificación, sobre su avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje: fortalezas y dificultades, prin-

cipales errores en esa actividad particular y estrategia personal para superarlos.

- Evaluación sumativa, para medir los logros de los y las estudiantes en vistas a su promoción.
- Evaluación global que permita medir la fijación de los conocimientos y habilidades a mediano y largo plazo.
- Evaluación parcial que permita medir los conocimientos y habilidades adquiridas en el corto plazo.
- Evaluación del trabajo en el laboratorio computacional.
- Evaluaciones de trabajos grupales que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación entre ellos.
- Evaluaciones de diversas actividades en el aula y fuera del aula, además de las pruebas objetivas. Elaboración de material didáctico, lecturas, mediciones de campo, investigación bibliográfica y otros.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Díaz Mata, Alfredo. (1999) . Matemáticas financieras.3ª. Ed, México, Mc.Graw Hill.
- Hernández Hernández, Abraham. 2002. Matemáticas Financieras, Teoría y Práctica. Ecafsa. 5ª. Ed. Thomson Learning, México.
- Highland, Ester H. (1996). Matemáticas financieras. Tercera edición, México, Prentice Hall Hispanoamericana,
- Newbold, Paul. (1997) Estadística para los negocios y la economía. 4ª. Ed España, Prentice Hall Hispanoamericana.
- Villalobos Pérez, José Luis.( 2001). Matemáticas Financieras. 2ª. Ed, México, Prentice Hall.

### **Medios electrónicos**

- <http://mathworld.wolfram.com/>
- <http://www.cut-the-knot.org/Curriculum/intex.shtml>
- <http://www.sosmath.com/>
- [http://espanol.geocities.com/jefranco\\_2000mx/descuento1.htm](http://espanol.geocities.com/jefranco_2000mx/descuento1.htm)
- [www.cceeee.udep.edu.pe/software/hf/manual/dbcompuuesto.htm](http://www.cceeee.udep.edu.pe/software/hf/manual/dbcompuuesto.htm)
- [www.cceeee.udep.edu.pe/software/hf/manual/dbsimple.htm](http://www.cceeee.udep.edu.pe/software/hf/manual/dbsimple.htm)

## DIDACTICA GENERAL

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 14
- Código: DG
- Prerrequisito: Pedagogía General
- Número de horas clase por ciclo: 100 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 5 UV
- Identificación del ciclo académico: III

### 2. DESCRIPCIÓN

La didáctica, asumida como la ciencia que estudia el proceso de enseñanza-aprendizaje, orienta la actividad docente integrando en forma funcional para los efectos prácticos de la labor docente: estudiante, profesor, problema, disciplinas, objetivos, contenidos, métodos, recursos o medios, evaluación; así como también las interconexiones entre estos y con el entorno social, económico y político del país.

La didáctica debe ser comprendida en su justa evolución histórica como requisito para asimilar los enfoques pedagógicos emergentes a los cuales debe adaptarse, sin perder su propósito formativo e integrador del binomio escuela-sociedad.

Además, educa en valores que fortalecen el desarrollo personal, ético, moral y social en el contexto de la vida profesional, que contribuyen a la construcción de las habilidades conceptuales (saber), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (ser), como tríada integradora que genere un profesional competente para afrontar los retos de la vida en sus diferentes circunstancias.

El programa de la disciplina está conformado por siete unidades de aprendizaje:

En la Unidad 1. Didáctica-Base Teórica, los contenidos están relacionados con los conceptos básicos de la didáctica, el campo de la didáctica, las ciencias que contribuyen a la didáctica, la evolución de los enfoques de enseñanza y los principios de la didáctica para aplicar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Unidad 2. Objetivos. ¿Para qué se aprende y se enseña? desarrolla los contenidos vinculados a los fines de la educación nacional. Objetivos, clasificación; Habilidades, clasificación; Niveles de asimilación del contenido.

En la Unidad 3. Contenidos ¿Qué se aprende y se enseña? son coherentes las dimensiones del contenido y su vinculación con el conocimiento; los criterios para la selección de contenidos; los principios y modelos didácticos.

La Unidad 4. Metodología. ¿Cómo se aprende y se enseña? la constituyen los contenidos siguientes: cualidades y dimensiones, aspectos y clasificación, criterios y características del método de enseñanza; procedimientos de enseñanza; recursos y medios de enseñanza, funciones, clasificación.

La Unidad 5. Modo o forma. ¿Dónde y cuándo se aprende y se enseña? incluye las formas organizativas del proceso enseñanza-aprendizaje, las tipologías de clases y las formas organizativas de la clase.

La Unidad 6. Planeamiento. ¿Por qué es importante planificar la tarea escolar? está referida al planeamiento del proceso enseñanza-aprendizaje, a sus características y a las fases en el planeamiento.

En este programa no se incluye la evaluación de los aprendizajes porque constituyen toda una asignatura del plan de estudio de la formación inicial del profesorado.

### 3. OBJETIVOS GENERALES

- Analizar los conceptos básicos y esenciales de la didáctica mediante su fundamentación teórica para ejercer la práctica educativa en el proceso enseñanza-aprendizaje de forma transformadora.
- Interpretar los principios de la didáctica como elementos reguladores y normativos por medio del análisis y síntesis del conocimiento, a fin de ejercer el dominio del proceso enseñanza-aprendizaje para la transformación y creación de lo nuevo y su autotransformación.
- Aplicar los conocimientos didácticos adquiridos, mediante la adecuación acertada a las distintas situaciones que se le presenten en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a fin de ser exitoso en su práctica educativa.
- Formar profesionales capaces de planificar, organi-

zar y dirigir el proceso educativo y prepararlos en la investigación educativa, integrando a su formación académica convicciones, valores y actitudes, a fin de facilitarles la resolución de los problemas educativos.

- Explicar las características, los propósitos y los alcances de la planificación de la tarea educativa por medio del planeamiento didáctico, utilizando este conocimiento para desarrollar el rol específico y significativo que le corresponde como planificador de una práctica pedagógica efectiva.
- Explicar las implicaciones que tiene el enfoque curricular constructivista en la caracterización de cada uno de los elementos o componentes del planeamiento didáctico emitiendo juicios de valor para su efectiva aplicación en la práctica educativa.

#### 4. CONTENIDOS

##### Unidad 1. Didáctica. Base teórica

###### Objetivos:

- Comprender los conceptos, principios y características de educación, enseñanza, aprendizaje, analizando las tendencias pedagógicas modernas para innovar la enseñanza.
- Interpretar los principios de la didáctica por medio del análisis y síntesis del conocimiento a fin de ejercer el dominio del proceso enseñanza-aprendizaje y sus intervinientes.
- Emitir juicio sobre los diferentes enfoques didácticos, a partir de la experiencia personal en el desarrollo del proceso enseñanza y aprendizaje, para seleccionar y aplicar el más adecuado a nuestros tiempos.

###### Contenidos:

- Conceptos básicos:
  - Aprender, currículo, desarrollo curricular, didáctica, educar, enseñar, formar, instruir, paradigma, aprender a aprender.
- El campo de la didáctica.
  - El proceso de enseñanza fundamentado en el contexto sociohistórico e ideológico.
- Ciencias que contribuyen con la didáctica.
  - Pedagogía.
  - Psicología.
  - Sociología (Sociología de la Educación).
  - Epistemología.
  - Deontología.
  - Axiología.

- Enfoques de la enseñanza
  - Centrado en el contenido (clásico, tradicional, intelectual e individual).
  - Centrado en habilidades.
  - Centrado en competencias (conocimiento, habilidades y actitudes).
- Principios didácticos:
  - Unidad del carácter científico e ideológico.
  - Vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo.
  - Unidad de lo afectivo y cognitivo en el proceso de la formación de la personalidad.
  - Unidad de lo instructivo, educativo y desarrollador en el proceso de formación de la personalidad.
  - Carácter colectivo e individual de la educación y respeto a la personalidad del educando.
  - Unidad entre la actividad pedagógica, la comunicación y la personalidad del educando.
  - La inclusión como respuesta didáctica a la participación de todos los estudiantes.
  - Acciones para la aplicación al proceso pedagógico.

##### Unidad 2. Objetivos. ¿Para qué se aprende y se enseña?

###### Objetivo:

- Explicar la enseñanza en función de la educación, atendiendo a los requisitos que contribuyen a la formación y desarrollo de habilidades, para el logro de aprendizajes significativos vinculados a su práctica en el aula.
- Explicar la importancia de clasificar los objetivos en los diferentes niveles de generalidad según su complejidad, atendiendo a la función pedagógica para el esclarecimiento de las características de los objetivos educativos e instruccionales.

###### Contenidos:

- Fines y objetivos de la educación nacional.
- Objetivos. Clasificación.
  - Según el nivel de generalidad: Generales. Particulares o parciales. Específicos.
  - Atendiendo a la función pedagógica: Educativos. Instructivos.
- Las habilidades.
  - Requisitos para su construcción y desarrollo.
  - Clasificación de las habilidades. Prácticas o profesionales. Docentes. Intelectuales o teóricas.
- Niveles de asimilación del conocimiento (contenido).

- Recomendaciones metodológicas para la formulación de los objetivos generales, particulares y específicos. Ejemplos.

### Unidad 3. El contenido. ¿Qué se aprende y se enseña?

#### Objetivo:

- Explicar la importancia de los modelos didácticos que suelen estar presentes en la enseñanza de las disciplinas y su influencia en la toma de decisiones sobre qué enseñar para mejorar su práctica educativa.
- Determinar y explicar las dimensiones del contenido y su vinculación con el conocimiento, para determinar el sistema de habilidades más significativas que se puedan asociar a los conocimientos de la ciencia.
- Explicar cuáles son los diferentes tipos de contenidos y sus características fundamentales utilizando este conocimiento para poder identificar los necesarios dentro de la estructura de la actividad profesional.

#### Contenidos:

- Las dimensiones del contenido.
  - Sistema de conocimientos: Objetos en movimiento: hechos o fenómenos. Conceptos. Leyes. Principios. Teorías.
  - Sistema de habilidades (relaciones del ser humano con el objeto):
    - Habilidades prácticas o propias de la ciencia.
    - Habilidades docentes, teóricas o intelectuales.
    - Sistema de valores.
- El sistema de habilidades de la asignatura.
  - Niveles de sistematicidad del contenido: Fenómeno. Concepto. Ley. Teoría.
  - Habilidades vinculadas con el contenido.
  - Criterios para la selección de los contenidos de la asignatura: Factor social. Factor lógico. Factor psicológico. Factor didáctico. Propuestas de fases para la selección de los contenidos.
- La estructuración de los contenidos de la asignatura.
  - Principios didácticos: Científico. Sistematización. Relación entre disciplinas.
- Modelos didácticos
  - Tradicional (transmisión-recepción).
  - Conductista.
  - Enseñanza por descubrimiento.
  - Constructivista.

### Unidad 4. Metodología. ¿Cómo se aprende y se

### enseña?

#### Objetivo:

- Establecer estrategias de indagación e innovación didáctica a partir de los principios de intervención educativa, técnicas metodológicas, globalización e interdisciplinariedad para la eficiencia y eficacia de su práctica educativa.
- Caracterizar los métodos y medios de enseñanza, y su aplicación como forma que oriente el proceso de enseñanza-aprendizaje para mejorar su práctica educativa.
- Desarrollar estrategias de aprendizaje utilizando de forma adecuada los recursos didácticos para que los estudiantes sean capaces de aprender a aprender.

#### Contenidos:

- Cualidades y dimensiones del método de enseñanza.
- Niveles de asimilación del contenido (reproductivo, productivo y creativo).
- Aspectos del método de enseñanza: Instructivo-educativo. Externo e interno. Lógico y psicológico.
- Clasificación y caracterización de los métodos en el proceso de enseñanza aprendizaje: Expositivo. Reproductivo. Productivo-creativo. Problémico. Basado en proyectos. Investigativo.
- Los procedimientos de la enseñanza.
  - Clasificación.
  - Por la introducción de un contenido.
  - Por el dominio de las habilidades prácticas.
- Los recursos didácticos o medios de enseñanza.
- Funciones de los recursos didácticos:

### Unidad 5. Modo o forma. ¿Dónde y cuándo se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje?

#### Objetivo:

- Explicar los principios del proceso pedagógico por medio de la tesis fundamental de la psicopedagogía a fin de permitir la aplicación de los mismos de forma más especializada y particular.
- Explicar los principios didácticos en el proceso pedagógico al diseñar los diferentes planes didácticos, mediante la práctica docente para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

#### Contenidos:

- Formas organizativas del proceso de enseñanza-aprendizaje.
  - Criterios para su clasificación.

- Atendiendo al número de participantes en el proceso (tutorial o individual y grupal).
- En correspondencia con los niveles de acercamiento a la vida (de carácter académico, de carácter práctico profesional, de carácter investigativo).
- Tipología de clases
- Introducción del nuevo contenido.
- Asimilación o desarrollo del contenido.
- Sistematización del contenido.
- Evaluación del aprendizaje.
- Forma organizativa de las clases (caracterización, estructura metodológica y tipos).
  - Conferencia.
  - Seminario.
  - Clase práctica.
  - Prácticas de laboratorio, entre otros.

## Unidad 6. Planeamiento. ¿Por qué es importante planificar la tarea escolar?

### Objetivo:

- Discernir y comprender los mecanismos de análisis y construcción del planeamiento de la tarea escolar, utilizando este conocimiento para la organización del mismo.
- Explicar en qué consiste cada una de las características de la planificación didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje, aplicándolas para orientar el proceso y los elementos de la tarea docente.

### Contenidos:

- Planeamiento del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Características de los planes.
- Procesos y elementos en el planeamiento de la tarea escolar.
- Fases en el planeamiento del proceso enseñanza-aprendizaje.
  - Diagnóstico: situación del alumnado.
  - Programación.
- Diseño de plan anual, plan de unidad y plan de clase o diario.

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El desarrollo y logro de las competencias esperadas en esta asignatura ofrece retos importantes en la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, de ahí que la metodología que se implemente debe brindar a los futuros profesionales de la educación diversidad de expe-

riencias y conocimientos significativos. Por consiguiente, esta metodología debe estar basada en la indagación crítica, el análisis de la realidad institucional, centrada en las diversas aproximaciones teóricas y en la investigación educativa, con el fin de articular un saber y un saber hacer en la enseñanza.

Es por ello que la metodología propuesta debe propiciar la formación y el desarrollo de habilidades profesionales, no solo a partir de los métodos y procedimientos generales, sino también empleando las reglas y tareas instruccionales que rigen el aprendizaje significativo y que aseguren la continuidad del conocimiento previo del estudiante y la aplicación de este con un fin productivo, utilizando métodos y procedimientos activos y modelos de análisis de interpretación.

Por su naturaleza, la didáctica requiere de una metodología que involucre al alumno como núcleo central del aprendizaje. Por tanto, las orientaciones metodológicas deben concentrarse en la perspectiva de una escuela más efectiva. Organizar y analizar situaciones de aprendizaje es disponer de las competencias profesionales necesarias para imaginar y crear situaciones de aprendizaje que la didáctica contemporánea considera como situaciones amplias, abiertas, con sentido y control, que hacen referencia a un proceso de investigación, identificación y resolución de problemas.

Es importante considerar que los estudiantes presentan diferentes niveles en su desarrollo físico, emocional e intelectual que responden a características individuales de su realidad concreta (atención a la diversidad). A partir de estas se puede presentar una diversidad de experiencias que posibilite abordar metodológicamente los conceptos básicos propuestos y los componentes prácticos en la asignatura como: expresión de conceptos en forma oral y escrita, lectura crítica de textos, análisis de casos hipotéticos, dilemas morales, discusión de grupos, ensayos, exposiciones, conferencias, debates grupales, discusión y aclaración de ideas y presentación de conclusiones, proyectos de investigación, análisis de material de apoyo y bibliografía especializada, trabajos de campo, entre otros.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La práctica reflexiva de los procesos evaluativos requiere que los profesores comprendan que no son jueces de

los resultados obtenidos por los estudiantes ni la única autoridad en el saber. Por el contrario, debe pensarse a sí mismo como creador de situaciones de aprendizaje, como un profesional que critica objetivamente su práctica en el aula y, sobre todo, que se muestra respetuoso del proceso de aprendizaje.

Por las características de la asignatura, se deben seleccionar actividades de evaluación coherentes con las realizadas en clase para determinar la adquisición y comprensión de conceptos, procedimientos y actitudes en relación al dominio de logros planteados. Se recomienda exponer a los estudiantes a situaciones problema que impliquen la resolución por medio de actividades concretas: analizar, explicar, representar, argumentar, predecir, crear. Así los estudiantes pueden aplicar su aprendizaje a nuevas situaciones.

Algunas de las estrategias de evaluación que pueden utilizarse son: observación, actividades de simulación, actividades de experimentación, revisión de trabajos, diario reflexivo, actividades experimentales, pruebas específicas –orales y escritas–; asimismo insistir en evaluar la utilización de términos más que la memorización. También se debe evaluar el alcance de los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) reconociendo el grado y los niveles de profundización y comprensión, así como la capacidad para utilizarlos convenientemente.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez de Zayas, C. (1999) *Didáctica, pueblo y educación*. La Habana, Cuba.
- Álvarez de Zayas, C. (1989) *Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente-educativo en la Educación Superior cubana*. Cuba: ENPES.
- Álvarez de Zayas, C. (1994) *Perfeccionamiento de los planes de estudio de la Educación Superior*. Cuba: ENPES.
- Ander, Egg. (1995) *La planificación educativa. Conceptos, métodos, estrategias y técnicas para educadores*. Editorial Magisterio del Río de la Plata.
- Angulo, F. y Blanco, N. (2004) *Teoría y desarrollo del currículum*. Madrid: Ediciones Morata.
- Arnaz, J. A. (1981) *La planeación curricular*. México: Trillas.
- Avolio de Cols, Susana. (1979) *Planeamiento del proceso enseñanza-aprendizaje*. Argentina: Ediciones Marimar.
- Bruer, J. T. (1995) *Escuela para pensar. Una ciencia del aprendizaje en el aula*. Barcelona: Paidós.
- Cañedo Iglesias, Carlos Manuel. *Fundamentos teóricos para la implementación del proceso de enseñanza y aprendizaje*. Cienfuegos, Cuba: Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”.
- Castillo Arredondo, Santiago. (2010) *Evaluación educativa de aprendizaje y competencia*. Madrid: UNED Pearson.
- Comenio, Juan Amós. *Didáctica Magna*. Edit. Reus. S.A.
- Díaz Barriga, F. (2000) *Metodología de diseño curricular para Educación Superior*. México: Trillas.
- Díaz Barriga, A. (1980) “Un enfoque metodológico para la elaboración de programas escolares”. *Perfiles Educativos*, No. 10, CISE-UNAM, México.
- Díaz Barriga, A. (2000) *Didáctica y Currículo*. México, D.F.: Paidós.
- Domínguez Garrido, María Concepción. (2004) *Didáctica de las Ciencias Sociales para Primaria*. Madrid: Pearson Educación.
- Estebarez, García, A. (1999) *Didáctica e innovación curricular*. Segunda Edición. Universidad de Sevilla. España.
- Medina Rivilla, A. (2002) *Didáctica general*. Madrid: Pearson Educación.
- Morán Oviedo, P. (1997) *La docencia como actividad profesional*. México: Gernika.
- Nérice, Imideo G. (1992) *Hacia una Didáctica General Dinámica*. Madrid: Ediciones Kapelusz.
- Pansza, M. (1999) *Operatividad de la didáctica*. Tomo II. México, D.F: Gernika.
- Pérez Gómez, A. (1988) *Comprender y enseñar a comprender*. Madrid: Ediciones Morata.
- Pinto Villatoro, R. (1992) *Saber enseñar*. México: CECSA.
- Sacristán, G. (1996) *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Ediciones Morata.
- Saenz Barrios, O. (1994) *Didáctica General. Un enfoque curricular*. España: Marfil.
- Sancho, J. M. (2001) *La problemática de la evaluación*. Barcelona: LAIA.
- Tomaschewski, KarlItlein. (1974) *Didáctica General*. México D.F.: Grijalvo.
- Torre De La, Saturnino. (1993) *Didáctica y currículo. Bases y componentes del proceso formativo*. Dykinson, S.L.
- Tinoco, M. (2000) *Educación basada en competencias en el ámbito de la Educación Superior*. *Revista DIDAC* N.º 37 P. 30-34. Centro de Desarrollo Edu-

cativo. Universidad Iberoamericana.

#### SITIOS WEB

Comisión Europea. (2004) Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida: [http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision\\_europea.pdf](http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision_europea.pdf).

Las Competencias en la Educación : [http://www.oriapat.net/documents/las\\_competencias\\_en\\_la\\_educacion\\_escolar\\_CesarColl.pdf](http://www.oriapat.net/documents/las_competencias_en_la_educacion_escolar_CesarColl.pdf).

## SEMINARIO PREVENCIÓN DE LA VIOLENCIA INTRAFAMILIAR Y DE GÉNERO

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 15
- Código: SPVIG
- Prerrequisito: 0
- Número de horas clase por ciclo: 40 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 2 UV
- Identificación del ciclo académico: III

### 2. DESCRIPCIÓN

El presente seminario pretende propiciar en los estudiantes de docencia cambios que se deben realizar desde la escuela para promover la implementación de programas y estrategias innovadoras de prevención y protección de la violencia social con énfasis en la violencia intrafamiliar, escolar y de género.

El seminario pretende además generar conocimientos que les permitan desarrollar la capacidad de realizar un análisis crítico de la realidad salvadoreña y la implementación de estrategias integrales de solución como agente de cambio social.

Los contenidos a desarrollar contribuirán a educar integralmente a la persona, por lo que se abordarán con un enfoque constructivista para fortalecer los ambientes de convivencia en la familia, en la escuela y en la comunidad, tales como: educación integral de la sexualidad y género, prevención de la violencia de género/desaprendiendo la violencia de género, educación para la equidad e igualdad de género en el ámbito escolar, fortaleciendo

la cultura de la denuncia. A la vez, hace referencia a los temas relacionados con la convivencia familiar: el rol de la familia; familia y entorno, estrategias para la identificación y prevención de la violencia intrafamiliar. Así como la importancia de una convivencia escolar para una cultura de paz, definición de convivencia escolar, factores que inciden en la convivencia familiar, escolar y comunitaria, expresiones de violencia escolar contra los miembros de la comunidad educativa, la escuela como un factor de protección ante la violencia social.

Este seminario es eminentemente vivencial, fundamentado en conocimientos teóricos que aportan al autoconocimiento del estudiante de docencia y al desarrollo de una actitud autocrítica. Para lograr lo anterior, la propuesta de intervención en el aula debe promover una actitud activa del estudiantado, ser protagonista de la actividad diaria y de su propio aprendizaje; asimismo, el rol del docente debe ser de agente mediador y facilitador de los procesos educativos que permitan debates, elaboración de proyectos, talleres, trabajo cooperativo y colaborativo, tutorías, entre otros.

Se propone una evaluación de proceso, sumativa y formativa, a través de estudio de casos, ensayos, monografías, investigaciones, trabajos en equipo e individuales. Considerando lo anterior, el seminario permitirá que los futuros educadores tenga una actitud asertiva y proactiva que facilite el diseño de estrategias de intervención basadas en la prevención y sensibilización del grupo social, tanto de niños y adolescentes.

### 3. OBJETIVO GENERAL

- Elaborar y aplicar estrategias metodológicas que contribuyan al fortalecimiento de la convivencia interpersonal, familiar y escolar con un enfoque de derecho que promueva la participación intersectorial.

### 4. CONTENIDOS

#### Unidad 1. Convivencia interpersonal y de género

##### Objetivos:

- Contribuir al desarrollo de teorías, lineamientos, estrategias, métodos y técnicas apropiadas para prevenir, confrontar y erradicar el problema de la violencia desde el ámbito educativo.
- Facilitar el desarrollo de herramientas metodológicas

y estrategias de prevención y atención educativas de la violencia intrafamiliar y de género.

#### Contenidos:

- Marco histórico de la sexualidad y género como puesta política.
- Salud sexual y reproductiva.
- Género y educación integral de la sexualidad.
  - Análisis e interpretación del proceso de la educación integral de la sexualidad.
  - Relación entre género, sexualidad y educación integral de la sexualidad.
  - Mitos y creencias sobre sexualidad y género. Estrategias de desmitificación.
  - Análisis de casos sobre mitos y creencias de sexualidad y género.
  - Corresponsabilidad en el autocuidado y cuidado de otros para la prevención de la violencia de género.
- Prevención de la violencia de género:
  - Violencia de género: tipos, causas y consecuencias.
  - Factores de riesgos y vulnerabilidad de la violencia de género (género, víctima y victimario).
  - Educación para la equidad e igualdad de género en el ámbito escolar.
- Fortalecimiento de una cultura de denuncia.
  - Marco legal internacional y nacional para la prevención y atención de la violencia de género.
- Marco internacional
  - Declaración Universal de los Derechos Humanos.
  - Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial.
  - Convención de los Derechos del Niño.
  - Protocolo Facultativo sobre Trata de Personas, CEDAW.
  - Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer “Convención de Belem do Para”.
- Marco nacional
  - Ley de Protección Integral de la niñez y Adolescencia (LEPINA).
  - Ley Contra la Violencia Intrafamiliar.
  - Ley especial Integral Para una vida Libre de Violencia.
  - Ley General de Educación y su reglamento.
  - Política Nacional de la Mujer.
  - Ley de Igualdad, Equidad y Erradicación de la Violencia contra la Mujer.
  - Ley de Igualdad y Prevención de riesgo en los lugares de trabajo.
  - Ley de la Juventud.

—Ley de acceso a la información pública.

- Redes de apoyo para la prevención y atención de la violencia intrafamiliar y de género.

#### Unidad 2. Convivencia familiar

##### Objetivos:

- Contribuir desde la formación docente a la prevención de la violencia intrafamiliar y de género, fortaleciendo la convivencia familiar, escolar y comunitaria para una cultura de paz con enfoque de derechos.
- Generar experiencias pedagógicas de aprendizaje por medio de la implementación de metodologías innovadoras y participativas que permitan el logro significativo en el desarrollo integral de los educandos.

##### Contenidos:

- El rol de la familia.
  - Convivencia familiar y relaciones humanas. Establecimiento de normas y organización en el hogar.
  - Importancia del autoconocimiento, autoestima y autonomía.
- Familia y entorno.
  - Educación en valores.
  - Familia, escuela y comunidad.
  - Medios de comunicación.
- Estrategias para prevenir la violencia intrafamiliar.
  - Violencia intrafamiliar, ciclo y como identificar.
  - Desarrollo de habilidades y estrategias para prevenir la violencia intrafamiliar
- ¿Qué es misoginia y como se manifiesta?
- Lenguaje inclusivo

#### Unidad 3. Convivencia escolar

##### Objetivos:

- Desarrollar las capacidades para generar espacios de convivencia en la escuela para la eficiencia de los aprendizajes.
- Gestionar procesos para la mejora del clima institucional y ambientes de convivencia con miembros de la comunidad educativa comunidad en general, organizaciones locales y municipales.

##### Contenidos:

- Definición de convivencia escolar.
  - Enfoque ecológico y psicosocial.
  - Marco Legal para la prevención de violencia escolar.
- Factores que inciden en la convivencia escolar y comunitaria.

- Expresiones de violencia escolar contra los miembros de la comunidad educativa.
  - Estrategias metodológicas para mejorar la convivencia escolar.
  - Participación estudiantil para la convivencia escolar.
- La escuela como un factor de protección ante la violencia social
  - Modalidades de organización y gestión intersectorial.
- Normas de convivencia en los centros educativos

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Para el logro de los objetivos propuestos en el seminario de Prevención a la Violencia Intrafamiliar y de Género se propone un enfoque constructivista desde el cual los estudiantes construyan sus aprendizajes, basados en los presaberes y en las experiencias previas, que les permita actuar de manera crítica, reflexiva y propositiva para lograr la cultura de prevención y protección con enfoque de derecho en su práctica docente y en la sociedad en general.

Permite a los estudiantes analizar en equipo los planteamientos presentados, generar propuestas o asumir una postura frente a ellos; también le exige al estudiante indagar, investigar, observar, descubrir y resolver problemas. En correspondencia, el docente como agente mediador de los procesos que conducen a los estudiantes a la construcción del conocimiento y a la adquisición de capacidades, debe apropiarse de nuevas formas de aprender. Por ello, la propuesta de intervención en el aula promueve una actitud activa del estudiantado, protagonista de la actividad diaria de su propio aprendizaje. En correspondencia con dicho rol, se proponen las siguientes actividades: debates, proyectos, talleres, trabajo cooperativo y colaborativo, dinámicas grupales, tutorías docentes colaboradoras presenciales (individuales y de pequeño grupo) y no presenciales (tutorías online y otros), que permitan el dialogo abierto para desarrollar capacidades de escucha donde los estudiantes expongan sus propios puntos de vista. De esta manera se logrará la construcción de aprendizajes significativos.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

En este seminario se concibe la evaluación como un proceso formativo, continuo y de retroalimentación del aprendizaje-enseñanza. Por tanto, la evaluación será fuente de información significativa para tomar decisiones de mejora

del desempeño y del aprendizaje del estudiantado y de los docentes formadores, así como para orientar y mejorar la práctica docente de los futuros docentes.

La evaluación del proceso educativo se realizará a través de estudio de casos, ensayos, monografías, investigaciones, trabajos en equipo e individuales, observaciones sistemáticas, pruebas escritas y orales. Y se concluirá con el diseño de un Plan de Mejora para la convivencia escolar con enfoque de derecho y gestión intersectorial e interinstitucional.

Se recomienda la aplicación de autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación para valorar y retroalimentar el proceso educativo.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, M.<sup>a</sup> Carmen (2001). *Concepto de sí mismo. Familia y escuela*. Madrid: Dykinson.
- Aguilar, M.<sup>a</sup> Carmen (2001). *Educación familiar, ¿reto o necesidad?* Madrid: Dykinson.
- Aguilar, M.<sup>a</sup> Carmen (2001). *Proyecto Docente. Educación Familiar y su aplicación a la Educación Infantil* (inédito).
- Comisión Coordinadora del Sector de Justicia Unidad Técnica Ejecutiva-UTE (2012). *Recopilación de normativa especializada en derechos de las mujeres: procurando género. Hacia la igualdad entre hombres y mujeres*. San Salvador. El Salvador.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana-Unesco.
- Elijach, Sonia (2011). *Violencia escolar en América Latina y el Caribe. Superficie y fondo*. Plan y Unicef.
- García Correa, Antonio. *Un aula pacífica para una cultura de paz*. Universidad de Murcia.
- Instituto Interamericano de Derechos Humanos (2012). *X Informe Interamericanos de la Educación en Derechos Humanos. Desarrollo en las políticas de convivencia y seguridad escolar con enfoque de derechos*.
- MINED-UNICEF-FUSALMO (2011). *Manual de cultura de paz y habilidades para la vida*. San Salvador. El Salvador.
- MINED-UNICEF-FUSALMO (2011). *Sistematización del Proyecto de Prevención de la Violencia desde el Sector Educación*. San Salvador. El Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador (1998). *Serie de Convivencia Escolar*. San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2008). *Guía*

- Educativa de Prevención de Violencia de Género para Maestros y Maestras.* San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2008). *Guía Educativa de Prevención de Violencia de Género para Jóvenes.* San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2008). *Guía Metodológica de Prevención de Violencia de Género para Maestros y Maestras.* San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2008). *Guía Metodológica de Prevención de Violencia de Género para Jóvenes.* San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2008). *Sistema de Monitoreo de Violencia de Género.* San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2010). *Guía para la implementación de los Gobiernos Estudiantiles y/o Consejos de Alumnos en pro de la convivencia escolar.* San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2011). *Programa de Educación Familiar.* San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador, FORGAES/UNICEF (2008). *Promovamos la Equidad e Igualdad de Género en el Ámbito Escolar.* San Salvador.
- Ministerio de Educación (2010). *Educación Sexual Integral para la Educación Inicial. Contenidos y propuestas para el aula.* Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Educación (2010). *Educación Sexual Integral para la Educación Básica. Contenidos y propuestas para el aula.* Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Educación (2010). *Educación Sexual Integral para la Educación Secundaria. Contenidos y propuestas para el aula.* Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Educación (2010). *Educación Sexual Integral para Charlar en Familia.* Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2004). *Apoyo al Proceso de Reforma de la Educación Media en el área técnica. Serie: Igualdad de oportunidades y coeducación.* APREMAT. San Salvador: Impresos Múltiples SA de CV.
- Ministerio de Educación de El Salvador/PLAN (2010). *Taller de Formación en Autocuidado y Prevención de Violencia de Género.* San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador/UNICEF (2007). *Habilidades Para la Vida. Educación Parvularia, Básica y Media.* San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador/UNICEF (2008). *Serie de Educación para la vida.* San Salvador.
- Plan El Salvador. Canadian International Development Agency (2005). *Módulo para formación de facilitadores, Módulos: Cultura de Paz, Derechos de la Niñez y de la Mujer, Equidad de Género, Participación y Construcción de Vida Comunitaria, Técnicas de Facilitación, Violencia Intrafamiliar.* El Salvador: Graficolor S.A de C.V.
- Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos (2008). *Plataforma de la Niñez y la Juventud 2009-2014.* San Salvador, El Salvador.
- Plan Internacional (2008). *No más excusas. Acabando la violencia contra los niños y las niñas.* Nueva York, Estados Unidos.
- Rojas, Alfredo (2006). *Liderazgo transformacional y pedagógico en el aula.* Red de Liderazgo. UNESCO-OREALC. Santiago, Chile.
- Savater, Fernando (1997). *El valor de educar.* Barcelona: Ariel.
- Secretaría de Educación de México (2010). *Escuelas aprendiendo a convivir. Programa por una cultura de no violencia y buen trato en la comunidad educativa.*
- Universidad Tecnológica de El Salvador (2012). *Investigación: La violencia social delincinencial asociada a la salud mental en los salvadoreños.* San Salvador: UTEC.

#### **Medios electrónicos**

- Informe Delors UNESCO (1996)
- <http://www.gtzgenero.org.ni/conferencia/enfoqueconceptual.pdf>
- <http://portal.educacion.gov.ar>
- <http://www.educandoenigualdad.com/spip.php?article326>
- CD. Ley de Protección Integral de la niñez y adolescencia LEPINA. MINED –OXFAM. [www.unavidadiferente.org.sv](http://www.unavidadiferente.org.sv)
- CD. Producciones Radiofónicas. Poné los 6 Sentidos. Plan El Salvador.
- CD. Aprendiendo a prevenir la trata de personas. Save the Children. Ministerio de Relaciones Exteriores y de Cooperación. AECID
- CD. Tati y Teo contra los tratantes. Save the Children. Ministerio de Relaciones Exteriores y de Cooperación. AECID

#### **Otras referencias**

- ISDEMU (2011). *Normativa nacional para la igualdad de género.* San Salvador, El Salvador.
- ISDEMU-ORMUSA (2010). *Ley Especial Integral para una Vida Libre de Violencia para las Mujeres.* San Salvador: ISDEMU-ORMUSA.

Ministerio de Educación-OXFAM América (2011). *Ley de la Carrera Docente*. San Salvador, El Salvador.

Comisión Coordinadora del Sector de Justicia Unidad Técnica Ejecutiva-UTE (2011). *Ley de Protección Integral de la Niñez y Adolescencia, LEPINA*. San Salvador, El Salvador.

Comisión Coordinadora del Sector de Justicia Unidad Técnica Ejecutiva-UTE (2011). *Glosario de Términos Jurídicos de la LEPINA*. San Salvador, El Salvador.

OXFAM América (2011). *Indicadores de derechos humanos y acceso a la justicia de las mujeres*. San Salvador, El Salvador.

## TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 16
- Código: TE
- Prerrequisito: 0
- Número de horas clase por ciclo: 100 horas
- Duración la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 5 UV
- Identificación del ciclo académico: IV

### 2. DESCRIPCIÓN

El uso generalizado de las tecnologías ha desarrollado grandes cambios en la humanidad, y uno de los campos en los que ha incidido con mayor impacto es el de la educación. Ante esta realidad es necesario innovar los procesos de enseñanza-aprendizaje utilizando estrategias que involucren el uso adecuado de las tecnologías, entendidas como los diferentes recursos creados por el ser humano en beneficio de la satisfacción de necesidades. Estas no se pueden limitar únicamente a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) porque se restringen al uso de internet y computadoras; por esta razón se propone que en el desarrollo de la asignatura se amplíe con otro tipo de recursos como teléfonos móviles, microscopios, televisión.

La asignatura Tecnología y Educación propone desarrollar competencias en docentes en formación para el diseño, desarrollo e implementación de recursos didácticos utilizando las tecnologías como herramientas de trabajo

para innovar la práctica pedagógica y haciendo uso de entornos virtuales de aprendizaje en el proceso educativo, tanto en la educación presencial como en la virtual.

La asignatura consta de seis unidades de estudio. La primera introduce la tecnología al servicio de la educación, haciendo énfasis en la importancia de esta como recurso educativo integrado al currículo. La segunda y la tercera invitan a utilizar aplicaciones y software especializados en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La unidad cuatro permite conocer la metodología de proyectos colaborativos como alternativa para integrar la tecnología al currículo. La quinta unidad fundamenta la enseñanza virtual, y en la sexta se aplica a un proceso básico de diseño instruccional en entornos virtuales; ambas unidades familiarizarán al estudiantado con conceptos básicos de educación virtual: LMS (Learning Management System: Sistema de gestión de aprendizaje) y CMS (Content Management System: Sistema de gestión de contenidos). En su conjunto, la asignatura conduce a un proceso escalonado y lógico que incide en la innovación de la práctica docente.

La asignatura propicia en el docente en formación un sentido de innovación y evidencia los diferentes momentos de enseñanza aprendizaje por medio del portafolio electrónico u otras estrategias, lo que enriquece las futuras prácticas pedagógicas y la retroalimentación.

El docente en formación podrá conocer alternativas de entornos de enseñanza y aprendizaje que minimicen la vulnerabilidad ante diferentes acontecimientos que lo ausentan del proceso presencial, atendiendo a la diversidad en el aula. Esta asignatura espera servir de base en la carrera de profesorado, por lo que será importante revisarla periódicamente para incorporar actualizaciones.

### 3. OBJETIVO GENERAL

- Integrar de forma didáctica las tecnologías, investigando y utilizando diversas aplicaciones y recursos tecnológicos al servicio de la educación, con el propósito de innovar la práctica pedagógica.

### 4. CONTENIDOS

#### **Unidad 1. La tecnología al servicio de la educación**

**Objetivo:**

- Analizar la importancia de la tecnología, investigando su impacto en la educación para que se incorpore como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Contenidos:**

- Conceptos de tecnología educativa y tecnologías de la información y la comunicación (TIC), explicando y utilizando.
- Explicación y uso de términos básicos de tecnologías educativas y tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en debates o discusiones, entre otros.
- Caracterización y diferenciación de tecnologías educativas y TIC.
- Importancia de la tecnología en la educación.
- Investigación y descripción del impacto de la tecnología en educación y el construccionismo como su fundamento pedagógico.
- Análisis y explicación de la importancia de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Metodologías y recursos que integran tecnologías para obtener aprendizajes significativos.
- Investigación y descripción de diferentes metodologías y recursos que integran la tecnología en procesos de aprendizaje (resolución de problemas, proyectos y otros).
- Uso de diferentes estrategias metodológicas y recursos en la preparación de contenidos curriculares integrando tecnologías.
- Uso de las TIC en el planeamiento didáctico.
- Identificación de tecnologías que apoyen la planificación didáctica.
- Propuesta de desarrollo de contenidos curriculares con el uso de tecnologías.
- Selección de estrategias que apoyen la atención a la diversidad en el aula utilizando tecnologías.

**Unidad 2. Aplicaciones tecnológicas al servicio de la educación**

**Objetivo:**

- Utilizar diferentes aplicaciones tecnológicas investigando y seleccionando herramientas que le apoyen en el proceso educativo.

**Contenidos:**

- Aplicaciones tecnológicas: conceptos básicos, tipos de software, internet.

- Explicación de conceptos básicos: software de productividad, software simuladores, software educativos diseñados previamente, software para desarrollar apoyos educativos, internet.
- Software de productividad.
- Explicación de conceptos básicos y uso de procesadores de texto, hojas electrónicas, presentaciones multimedia en el desarrollo de contenidos curriculares.
- Internet en la educación.
- Exploración de la world wide web al servicio del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Uso de la web 2.0 como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Investigación en la web sobre contenidos educativos.
- Uso de artículos investigados en la web para el desarrollo de contenidos curriculares.

**Unidad 3. Software especializado para el aprendizaje**

**Objetivo:**

- Identificar y analizar la pertinencia de diversos software educativos seleccionándolos y diseñando herramientas para utilizarlos como recurso didáctico.

**Contenidos:**

- Software educativos diseñados previamente.
- Búsqueda y selección de software educativo en sitios web.
- Uso de software educativo diseñados previamente.
- Software simuladores educativos.
- Exploración y selección de simuladores educativos.
- Uso de simuladores en el desarrollo de contenidos curriculares.
- Software para diseñar apoyos educativos.
- Descripción de algunos apoyos educativos: mapas conceptuales, sopas de letras, crucigramas, software para evaluación entre otros.
- Uso de software para diseñar apoyos educativos.

**Unidad 4. Proyectos colaborativos para integrar las TIC en educación**

**Objetivo:**

- Aplicar con creatividad la metodología de proyectos colaborativos utilizando las tecnologías como herramienta para innovar la práctica docente.

**Contenidos:**

- Introducción al trabajo colaborativo con apoyo de las tecnologías.
- Investigación y descripción de la importancia del trabajo colaborativo con apoyo de las tecnologías en el proceso educativo.
- Análisis y explicación de las tecnologías como herramientas facilitadoras del trabajo colaborativo en el aula.
- Metodología de aprendizaje basada en proyectos colaborativos con tecnologías.
- Análisis y descripción de la metodología de proyectos colaborativos utilizando las tecnologías como herramienta de apoyo.
- Investiga y utiliza en la propuesta de proyectos colaborativos las herramientas Web 2.0 (un blog, una Wiki, foros de discusión o redes sociales).
- Elaboración de propuesta de un proyecto colaborativo con el uso de herramientas tecnológicas

### **Unidad 5. Fundamentos de las tecnologías en educación virtual**

#### **Objetivo:**

- Describir entornos virtuales de aprendizaje por medio del análisis de los elementos del diseño instruccional para utilizarlos en la formación virtual.

#### **Contenidos:**

- Conceptos y enfoques pedagógicos en el marco de la formación virtual.
- Investigación y definición de los conceptos básicos de la formación virtual: tutor, administrador, entorno virtual, plataforma, material educativo virtual (objetos de aprendizaje), diseño instruccional, sociedad del conocimiento y otros.
- Análisis y descripción del constructivismo y constructivismo como enfoques pedagógicos para la formación virtual.
- Diseño instruccional para la formación virtual.
- Identificación y descripción de los elementos que forman parte del diseño Instruccional para la formación virtual.
- Elaborar una propuesta de un contenido virtual considerando los elementos del diseño instruccional.
- Entornos virtuales de aprendizaje al servicio de la educación.
- Identificación y descripción de un entorno virtual de aprendizaje.
- Uso de un entorno virtual de aprendizaje para la creación y publicación de tareas en una plataforma virtual.

### **Unidad 6. Aplicación del diseño instruccional en educación virtual**

#### **Objetivo:**

- Aplicar adecuadamente los elementos del diseño instruccional experimentando en el entorno virtual de aprendizaje para la creación de un aula virtual.

#### **Contenidos.**

- Roles y funciones en la educación virtual.
- Discriminación de los roles en la educación virtual.
- Descripción de las funciones de los roles en la educación virtual (estudiante, tutor, administrador de la plataforma).
- Entornos virtuales de aprendizaje para la formación docente virtual.
- Experimentación de la formación docente virtual en entornos virtuales de aprendizaje.
- Utilización de entornos virtuales de aprendizaje para la creación y publicación de recursos educativos (objetos de aprendizaje, foros, chat, contenidos, actividades) de acuerdo a su especialidad en un aula virtual.
- Prácticas adecuadas para el diseño instruccional en un entorno virtual.
- Identificación y experimentación de prácticas adecuadas en el diseño instruccional en un entorno virtual (ética en la comunicación, redacción, organización de recursos, evaluación en el entorno virtual de aprendizaje y otros).

### **5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

El proceso de enseñanza y aprendizaje se desarrollará en un ambiente activo y participativo apoyado por las tecnologías en el que la metodología ha de motivar a estudiantes a aprender cómo integrar la computadora, internet, diversas aplicaciones de uso educativo, entornos virtuales de aprendizaje y otros recursos tecnológicos. En esta asignatura, una de las formas de interacción entre docentes y estudiantes será por medio de la comunicación virtual, tales como correo electrónico, blogs, entornos virtuales de aprendizaje entre otros.

El estudiantado será gestor de sus nuevos conocimientos, en un ambiente de trabajo en equipo de forma colaborativa y por proyectos; la práctica de valores y la ética en la comunicación virtual serán importantes al compartir por medio de foros virtuales o redes sociales. La atención a la diversidad será un eje de trabajo por lo

que se hará énfasis en los ritmos y estilos individuales de aprendizaje y en el desarrollo de habilidades para el trabajo colaborativo.

Se recomienda integrar la teoría con la práctica al mismo tiempo con el objetivo de desarrollar las competencias que el programa propone.

Se fomentará la investigación crítica sobre temas y contenidos relacionados con las tecnologías TIC usando como fuentes de información el Internet y otros recursos bibliográficos.

Al mismo tiempo se propone la estrategia del portafolio electrónico que consiste en un registro digital como recurso clave en el meta aprendizaje, ayuda a gestionarlo y a su construcción con el propósito de compartir conocimientos y organizar los trabajos de cada estudiante. Presenta algunas ventajas como reducción del trabajo de archivar, clasificar y ordenar los materiales acumulados por cada uno. El portafolio electrónico plasma en un documento digital la secuencia de procesos, para implementarlo se sugiere que disponga de objetivos determinados, contengan los trabajos realizados o evidencias y reflexiones personales.

## 6. ESTRATEGIAS EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura ha de realizarse con base a los indicadores de logro de cada una de las unidades. Se busca desarrollar las competencias de la integración de la tecnología al servicio de la educación en docentes en formación. La asignatura presenta seis unidades, logrando que el proceso de evaluación sea constante y continuo, esto permite evaluar en periodos cortos, brinda mayores oportunidades al estudiantado para superar deficiencias, verificar sus avances, sin esperar hasta concluir el ciclo.

Con el propósito de apoyar al proceso de evaluación se sugieren algunas actividades y estrategias tales como:

- El portafolio electrónico, en el que cada estudiante sistematice y reúna la experiencia del aprendizaje desarrollado durante el ciclo.
- El uso de la rúbrica, permite verificar el nivel de avance de los estudiantes con criterios establecidos.
- Los mapas conceptuales, ilustran la integración de una o más recursos disponibles en internet (blog, wiki, redes sociales) permitiendo verificar la organización

de ideas, habilidad de síntesis, entre otras.

- El proyecto colaborativo, como metodología para integrar las tecnologías al currículo, siendo uno de sus beneficios la demanda del trabajo en equipo.
- La creación de un entorno virtual, el cual requiere el dominio de los roles como estudiante y docente, la creación de un diseño instruccional y la creación de recursos educativos.
- Los ejercicios prácticos, donde se aplique software de productividad al desarrollo de proyectos pedagógicos que podrían ser utilizados como apoyo instruccional.
- Preparación de recursos educativos integrando las tecnologías.

Para el proceso de evaluación será importante la definición de criterios, los cuales han de ser conocidos por el estudiantado, entre los cuales se sugieren los siguientes:

- Coherencia de las ideas.
- Muestra de valores y principios éticos en la comunicación presencial y virtual.
- Certeza, pertinencia y claridad en la expresión de ideas.
- Capacidad de análisis y síntesis al realizar investigaciones.
- Objetividad en la búsqueda de información.
- Innovación y creatividad en la redacción de ideas y proyectos.
- Participación activa, dinámica y continua dentro de los entornos virtuales de aprendizaje.
- Trabajo en equipo.
- Integración de tecnologías en los procesos curriculares y otros criterios.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### **Libros**

- Alfie, G. (2009) Internet para Niños. México: Alfa y Omega.
- Cabero, J. (2007) Tecnología educativa. Madrid, España: Editorial Mcgraw Hill.
- Cabero, J., Gisbert Cervera, Mercé; y otros. (2009) La Formación en Internet: guía para el diseño de materiales didácticos. Madrid, España: Trillas Eduforma.
- Castañeda, Quintero. (2010) Aprendizaje con Redes Sociales. Tejidos educativos para los nuevos entornos. Barcelona, España: Eduforma.
- Castiglioni, A., CLUCCELLAS, M., SÁNCHEZ, G. (2004) Educación y Nuevas Tecnologías: ¿Moda o cam-

- bio estructural? Tercera Edición. Buenos Aires, Argentina: Edunexo Editores.
- Domínguez Fernández, G. (2010) Aprendizaje con Wikis. Madrid, España: Editorial Mad Eduforma.
- Ortega, J. (2007) Nuevas Tecnologías para la Educación en la Era Digital. Madrid, España: Pirámide ediciones.
- Poole, B. (2003) Tecnología Educativa: Cómo desarrollar una práctica docente competitiva. Bogotá, Colombia: Editorial Mcgraw Hill, 2004.
- Fernández Batanero, J. (2010) Edición de Video Digital para Profesores. Madrid, España: Mad Eduforma.
- WORLD LINKS ORGANIZATION. (2003) Manuales de Formación Docente para Integrar las Tecnologías al Currículo: Fase I Introducción a Internet para la Enseñanza y el Aprendizaje. Fase II Introducción a los Proyectos de Aprendizaje Telecolaborativo. Fase III Integración de Tecnología y Currículum. Fase IV Innovaciones: Pedagogía, Tecnología y Desarrollo Profesional. WASHINGTON D.C. USA. Edición de la versión en castellano para América Latina y el Caribe. World Links.
- dor, El Salvador: [www.gradodigital.edu.sv](http://www.gradodigital.edu.sv)
- Ministerio de Educación de la República de El Salvador. (2009) Afiches y cartas didácticas sobre el uso responsable del Internet. San Salvador, El Salvador: [www.piensa.edu.sv](http://www.piensa.edu.sv)
- RED Iberoamericana de TIC Y Educación. (2008) Recursos diversos de Iberoamérica. Madrid, España: <http://www.riate.org/>
- RED Latinoamericana De Portales Educativos. (2005) Recursos educativos latinoamericanos. Buenos Aires Argentina: [www.relpe.org](http://www.relpe.org)
- Comunidad Del Principado de Asturias. Estudiantes, Profesorado, Familias, Instituciones. Asturias, España: <http://www.educastur.es/>
- Fundación Enlaces Mundiales. (1999) Programas de Desarrollo Profesional de Docentes. Washington D.C. USA: <http://www.world-links.org>

### **Enlaces Web:**

- CMAP TOOLS. (2003) Mapas conceptuales. USA: <http://cmap.ihmc.us/>
- EDUTEKA. (2002) La taxonomía de Bloom. <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3>
- Ministerio de Educación de la República de Chile. (2001) Teorías del aprendizaje. Santiago de Chile: <http://www.educarchile.cl>
- López García, J. (2002) Rubricas o matrices de evaluación. Cali, Colombia: <http://www.eduteka.org/MatrizValoracion.php3>
- Universidad Nacional a Distancia CMS HISPANO. (2008) Sistema de gestión de contenidos virtuales LMS o CMS. Madrid, España: <http://cms-hispano.org/index.php?s=content&p=moodle>

### **Páginas Web de apoyo con diversos temas:**

- Ministerio de Educación de la República de El Salvador. (2000) Avisos, circulares y Programas de Estudio San Salvador, El Salvador: [www.mined.gob.sv](http://www.mined.gob.sv)
- Ministerio de Educación de la República de El Salvador. (2006) Portal Educativo de El Salvador: Área de Estudiantes, Docentes e Investigadores. San Salvador, El Salvador: [www.miportal.edu.sv](http://www.miportal.edu.sv)
- Ministerio de Educación de la República de El Salvador. (2010) Educación Formal y No Formal. San Salva-

## **ESTADÍSTICA II**

### **1. GENERALIDADES**

- Número de orden: 17
- Código: ESTII
- Prerrequisito: Estadística I
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: IV

### **2. DESCRIPCIÓN**

El curso trata sobre la Estadística inferencial. Inicia con el estudio de las variables aleatorias y sus distribuciones de probabilidad. Luego se analizan las distribuciones muestrales y se presenta el tema de estimación puntual y por intervalo, culminando con el contraste o prueba de hipótesis. La asignatura resulta especialmente útil para cimentar la capacidad investigativa de los futuros docentes.

### **3. OBJETIVO GENERAL**

Se espera que el futuro docente sea capaz de investigar variables de interés, realizando estimaciones y apoyándose en las técnicas de la Estadística inferencial, para comprender su comportamiento y aportar criterios

científicos para la toma de decisiones.

En particular, el futuro docente será competente para:

- Utilizar con propiedad las distribuciones más importantes, identificando las características de la variable aleatoria de interés, con el objeto de seleccionar la que se ajusta al fenómeno y calcular valores de probabilidad para diferentes sucesos.
- Determinar tamaños de muestra y estimar parámetros poblacionales en forma puntual y por intervalo, aplicando las expresiones de cálculo pertinentes y los niveles de confianza adecuados, y con ello obtener conclusiones estadísticamente válidas sobre el comportamiento de una población, en base a la información obtenida de la muestra.
- Probar hipótesis estadísticas sobre parámetros poblacionales y sobre las distribuciones de probabilidad de variables aleatorias, basándose en muestras representativas tomadas al azar de la población, en métodos y estadísticos de contraste apropiados, para interpretar y evaluar el comportamiento de la población y apoyar la toma de decisiones.

#### 4. CONTENIDOS

##### **Unidad 1. Variables aleatorias unidimensionales y sus distribuciones de probabilidad**

###### **Objetivo:**

- Analizar y aplicar los conceptos y procedimientos relacionados con las variables aleatorias y sus distribuciones probabilísticas en la solución de problemas cotidianos y /o científicos.

###### **Contenidos:**

- Variables aleatorias discretas.
  - Función de probabilidad.
  - Esperanza matemática, varianza y desviación estándar.
- Distribuciones especiales de variables aleatorias discretas:
  - Ensayos de Bernoulli, distribución binomial, distribución hipergeométrica, distribución de Poisson. Aproximaciones: Hipergeométrica por la binomial; binomial por la de Poisson.
- Variables aleatorias continuas.
  - Función de densidad de probabilidad, esperanza matemática, varianza y desviación estándar.

- Distribuciones especiales de variables aleatorias continuas:
  - Distribución uniforme, distribución normal.
  - Aproximaciones: Binomial por la normal y la de Poisson por la normal.

##### **Unidad 2. Conceptos básicos de muestreo y distribuciones muestrales**

###### **Objetivo:**

- Utilizar y explicar aplicar los conceptos y procedimientos relacionados con la obtención de muestras y sus distribuciones.

###### **Contenidos:**

- Muestreo aleatorio simple. Otros tipos de muestreo aleatorio.
- Distribución muestral de la media. Teorema central del límite.
- Distribución muestral de la proporción.

##### **Unidad 3. Estimación**

###### **Objetivo:**

- Resolver ejercicios y problemas aplicando los conceptos y procedimientos de estimación estadística.

###### **Contenidos:**

- Estimación puntual.
  - Propiedades deseables de los estimadores puntuales: insesgados y consistentes.
- Estimación puntual y por intervalo de la media poblacional.
  - Uso de los estadísticos  $z$  y  $t$ .
- Estimación puntual y por intervalo de la proporción poblacional.
  - Uso del estadístico  $z$ .
- Determinación del tamaño de muestra para estimar una proporción poblacional.
- Determinación del tamaño de muestra para estimar una media poblacional.

##### **Unidad 4. Contraste o prueba de hipótesis**

###### **Objetivo:**

- Explicación de los diferentes tipos de error y su valoración; y su utilización en el análisis estadístico y probabilístico.

**Contenidos:**

- Generalidades. Tipos de error en la prueba de hipótesis.
- Prueba referente a una media.
  - Uso de los estadísticos  $z$  y  $t$ .
- Prueba referente a una proporción.
  - Uso del estadístico  $z$ .
- Prueba referente a dos medias, con muestras independientes.
  - Uso de los estadísticos  $z$  y  $t$ .
- Prueba referente a dos medias con muestras relacionadas.
  - Uso del estadístico  $t$ .
- Prueba de independencia entre dos variables cualitativas.
  - Uso del estadístico  $\chi^2$ -cuadrado.

**Contenidos Actitudinales**

- Valoración de la probabilidad como una medida que ayuda a tomar decisiones en contexto al reconocer la aleatoriedad y la incertidumbre presente en el mundo que nos rodea .
- Valoración de la cultura estadística se puede lograr con un mejor entendimiento del mundo que nos rodea, e interés por considerar que todo aquello que forma parte de nuestro ambiente es una fuente de datos.
- Aprecio y empeño en el valor de la experimentación estadística para la investigación.
- Reconocimiento e interés por las ventajas del trabajo en equipo para realizar investigaciones.
- Actitud objetiva y crítica en el análisis de la información obtenida mediante investigaciones estadísticas, así como en la información que se presenta cotidianamente en periódicos, noticias, informes, etc.
- Actitud indagadora respecto a la validez de los datos: sus fuentes, su calidad, y la representatividad de la población en cuestión.
- Satisfacción y esmero al adoptar el lenguaje de la Estadística y la probabilidad en la argumentación crítica sobre fenómenos de la naturaleza y la valoración de informaciones sociales, políticas y económicas.

**5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

En el curso se desarrollarán las actividades siguientes:

- Sesiones facilitadas por el o la docente, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesida-

des. Se sugiere incorporar un enfoque constructivista, dando lugar a una metodología activa, heurística y diferenciada según las capacidades de sus estudiantes, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero y significativo.

- Sesiones de consulta y discusión de problemas.
- Trabajos ex aula de carácter individual y grupal.

La Estadística, como método, toma los resultados de una muestra, emplea la probabilidad como una medida de ocurrencia y llega a conclusiones sobre el comportamiento de la población. La cultura estadística se resume en este proceso inferencial, y cualquier orientación metodológica deberá perseguir, esencialmente, este propósito. Cada tema se acompañará de una discusión sobre su didáctica.

Para comprender mejor y confirmar las propiedades de algunas de las distribuciones de probabilidad de interés se sugiere experimentar con procedimientos de simulación. Pueden aprovecharse varios recursos disponibles: lanzamientos de monedas, selección aleatoria de fichas, utilización de tablas de números aleatorios, muestreo repetido en una base de datos, y, algo muy sencillo, la utilización de la función generadora de números aleatorios de una calculadora científica.

En el tema de estimación y prueba de hipótesis es recomendable diseñar y realizar pequeñas investigaciones de campo en las que se involucren diversas variables, cualitativas y cuantitativas, con el objeto de aplicar los temas estudiados en la inferencia estadística. En la presentación de resultados se deben utilizar las herramientas que se estudiaron en la Estadística descriptiva, tales como tablas, gráficos, diagramas, etc.

Pueden retomarse las sugerencias que se hicieran en la materia “Estadística I”, e incorporar en el análisis el ingrediente inferencial (Estimación y Prueba de hipótesis). Se sugiere aprovechar la información existente en documentos generados por instituciones nacionales e internacionales a fin de practicar análisis inferenciales interesantes e introducir los ejes transversales del currículo como a continuación se ilustra:

En el estudio de la población: El informe de Desarrollo Humano del PNUD, para el mundo y en particular para El Salvador, es un documento que proporciona un resumen muy completo sobre diferentes indicadores poblaciona-

les: Esperanza de vida al nacer, tasa de alfabetización, PIB, educación, pobreza, etc. Análisis comparativos a nivel regional o análisis de tendencias se pueden realizar con los datos o con parte de ellos. Esto puede formar parte de una investigación ex aula.

En el tema de salud: Un conocimiento muy próximo a la realidad sobre los problemas de salud en el país se puede lograr al analizar los registros de consulta médica en las unidades de salud. Conocida la población de la zona de influencia de la unidad de salud, se puede obtener, entre otros análisis, intervalos de confianza para la prevalencia y la incidencia de las enfermedades más frecuentes en la zona. El análisis podría formar parte de una investigación ex aula.

Finalmente, puede utilizarse hojas electrónicas y software estadístico como R o SPSS u otro disponible en las instituciones que forman docentes como recurso didáctico para estimular el proceso de enseñanza aprendizaje.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

En el curso se realizarán diversas modalidades de evaluación:

- Evaluación diagnóstica no calificable para partir de una base real que permita diferenciar las diversas capacidades de los estudiantes y decidir las estrategias iniciales.
- Evaluación formativa, que permita adoptar estrategias de mejora continua.
- Se sugiere la elaboración de un Portafolio en el cual se recopilan las tareas, ejercicios y actividades importantes realizadas por los estudiantes, cada una culminada por una corta reflexión personal, posterior a su calificación, sobre su avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje: fortalezas y dificultades, principales errores en esa actividad particular y estrategia personal para superarlos.
- Evaluación sumativa, para medir los logros de los estudiantes en vistas a su promoción.
- Evaluación global que permita medir la fijación de los conocimientos y habilidades a mediano y largo plazo.
- Evaluación parcial que permita medir los conocimientos y habilidades adquiridas en el corto plazo.
- Evaluaciones de trabajos grupales que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación entre ellos.
- Evaluaciones de diversas actividades en el aula y fue-

ra del aula, además de las pruebas objetivas. Elaboración de material didáctico, lecturas, mediciones de campo, investigación bibliográfica, y otros.

Se sugiere incorporar al proceso de evaluación un pequeño análisis inferencial, producto de una investigación sencilla por parte de los estudiantes. La evaluación valorará el correcto planteamiento de los problemas, las distintas fases del análisis estadístico, los resultados y sus interpretaciones.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Libros

- ANDERSON, DAVID R.; SWEENEY, DENNIS J.; (1999). Williams, Thomas A. Estadística para Administración y Economía. Internacional Thomson Editores. 7ª Edición. México
- Azcarate, P. (1996). Estudio de las concepciones disciplinares de futuros profesores de primaria en torno a las nociones de la aleatoriedad y la probabilidad. Comares. Granada.
- Batanero, C., Godino, J. D. Green. (1994). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. International Journal of Mathematics Education in Science and Technology.
- Canavos, G (1992). Probabilidad y Estadística, Editorial McGraw-Hill.
- Díaz Godino, J; Gómez B; Gutiérrez Rodríguez; Romero Rico; Sierra Vásquez. 1991. Área de Conocimiento. Didáctica de la Matemática. Editorial SÍNTESIS.
- Freedman; Pisan; Purves. Estadística. Antoni Bosch Editor. Barcelona.
- Hanke, John E.; Reitsch, Arthur G. (1999). Estadística para Negocios. Editorial Mc Graw Hill /Irvin. Bogotá
- Huerta, M. P. (2000). Didáctica de la Probabilidad y la Estadística. Servei de Comunicacions de la Universidad de Valencia. Valencia.
- Johnson, Richard A. (2001). Probabilidad y Estadística para Ingenieros de Miller y Freund. 5ª. Ed. Prentice Hall. México
- Jonson, Robert; Kuby, Patricia. (1999). Estadística Elemental, Lo Esencial. 2ª. Ed. Thomson Editores. México
- Levin, Richard I.; Rubin, David S. (1996). Estadística para Administradores. Prentice Hall Hispanoamericana. México

- Lind, Douglas A. (2001). Estadística para Administración y Economía. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México
- Stevenson, William J. (1996). Estadística para Administradores y Economía. Editorial Harla. México
- Triola, Mario F. (2004). Estadística. 9ª. Ed. Pearson Educación. México

#### **Medios electrónicos**

- Webster, Allen L. (1996). Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía. Editorial Harla. México
- <http://mathworld.wolfram.com/topics/ProbabilityandStatistics.html>
- <http://www.cut-the-knot.org/Curriculum/index.shtml>
- <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/>

## **DESARROLLO CURRICULAR DE MATEMÁTICA**

### **1. GENERALIDADES**

- Número de orden: 18
- Código: DCM
- Prerrequisito: Didáctica General
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: IV

### **2. DESCRIPCIÓN**

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 conozcan la estructura de cada uno de los niveles, es decir, las distintas secuencias por grado y unidad de aprendizaje, contemplando los elementos del Currículo.

Se discutirán y analizarán los principios del diseño curricular que servirán para fundamentar el análisis de las programaciones de distintas asignaturas y permitirán al estudiantado el inicio en la planificación, desarrollo y evaluación de la programación anual, de la planificación de una unidad, hasta llegar al plan de clase, así como a proponer adecuaciones curriculares sobre temáticas elegidas por el mismo.

### **3. OBJETIVOS GENERALES**

- Explicar los fundamentos disciplinares, psicológicos, epistemológicos y sociológicos que intervienen en el diseño del currículo de Matemática.
- Describir los niveles de concreción del currículo nacional así como los componentes del currículo oficial vigente de la asignatura de Matemática.
- Analizar y explicar los elementos preceptivos del currículo oficial, enfoque, competencias, objetivos generales, objetivos de unidad, contenidos de enseñanza, e indicadores de logro; estableciendo su correspondencias y valorando la coherencia de los mismos.
- Identificar y explicar la secuencia didáctica de la Matemática en el Tercer Ciclo de Educación Básica, aplicándola en la elaboración de planes didácticos.
- Identificar y explicar la secuencia didáctica de la Matemática en la Educación Media aplicándola en la elaboración de planes didácticos.
- Identificar tópicos de Matemática, valorando los principales recursos didácticos a fin de planificar adecuaciones curriculares.
- Diagnosticar, planificar, ejecutar y evaluar los procesos de enseñanza y de aprendizaje que
- Abordará en los distintos niveles del sistema educativo especialmente en media y superior.
- Proponer actividades de evaluación acorde a los aprendizajes esperados en los estudios de Tercer Ciclo de Educación Básica y de Educación Media.

### **4. CONTENIDOS**

#### **Unidad 1. Niveles de concreción del currículo**

##### **Objetivo:**

- Identificar, explicar y utilizar los niveles de concreción del currículo nacional.

##### **Contenidos:**

- Primer Nivel de concreción curricular de Matemática
  - La Constitución de la República y los fines de la educación nacional
  - La Ley General de Educación y los fines y objetivos de la educación nacional
  - Los fundamentos curriculares de la educación nacional
  - Currículo al servicio del aprendizaje
  - Proyecto educativo institucional
- Segundo Nivel de concreción curricular de Matemática

- Proyecto curricular de centro
- Proyectos complementarios
- Tercer Nivel de concreción curricular de Matemática
  - Los Programas de estudio
  - Lineamientos para la evaluación de los aprendizajes (Evaluación al servicio de los aprendizajes)
  - Planificación de aula
  - Mediadores curriculares ( libros de texto, materiales comerciales, guías curriculares, cursos, revistas etc)
- Cuarto Nivel de concreción curricular de Matemática.
  - Planificación y adecuaciones curriculares para atender la diversidad.

## Unidad 2. Programas de Estudio de Matemática

### Objetivo:

- Identificar y explicar la secuencia didáctica de la Matemática en el Tercer Ciclo de Educación Básica.
- Identificar y explicar la secuencia didáctica de la Matemática en el Educación Media.

### Contenidos:

- Programa de estudio de tercer ciclo de Educación Básica
  - Introducción
  - Refuerzo académico
  - Estructura de la unidad didáctica
  - Plan de estudio
  - Enfoque de la asignatura
  - Competencias
  - Bloques de contenidos
  - Lineamientos metodológicos
  - Lineamientos de evaluación
  - Componentes curriculares del programa:
    - Objetivos (grado y unidad)
    - Contenidos (secuenciación)
    - Indicadores de logro
- Programa de estudio de Educación Media.
  - Introducción
  - Componentes curriculares
  - Refuerzo académico
  - Estructura de la unidad didáctica
  - Plan de estudio
  - Enfoque de la asignatura
  - Competencias
  - Bloques de contenidos
  - Lineamientos metodológicos
  - Lineamientos de evaluación

- Componentes curriculares del programa :
- Objetivos (grado y unidad)
- Contenidos (secuenciación)
- Indicadores de logro

## Unidad 3. La evaluación de la Matemática

### Objetivo:

- Elaborar plan de evaluación considerando los momentos en que esta se debe dar
- Construir instrumentos de evaluación acorde a los aprendizajes esperados en CC Físicas

### Contenidos:

- Evaluación diagnóstica
- Evaluación formativa
- Evaluación sumativa
- Evaluación por competencias
  - Otros tipos de evaluaciones (autoevaluación, coevaluación, etc.)

## Unidad 4. Planificación didáctica de la Matemática

### Objetivo:

- Valorar la importancia de la secuencia didáctica de la matemática en el Tercer Ciclo de Educación. Básica y Educación Media, aplicándola en la elaboración de plan de grado, de unidad y de clase.
- Identificar tópicos del programa de la matemática, valorando los principales recursos didácticos a fin de planificar adecuaciones curriculares, respetando la secuencia didáctica de la disciplina.

### Contenidos:

- Plan de grado
  - Estructura
  - Justificación
  - Objetivos
  - Actividades generales
  - Actividades pedagógicas
  - Programación o calendarización general
  - Programación curricular (jornalización)
  - Presupuesto
- Plan Unidad
  - Objetivos
  - Contenidos
  - Metodología
  - Indicadores de logro

- Recursos
- Evaluación
- Plan de clase
  - Objetivos
  - Contenidos
  - Metodología
  - Indicadores de logro
  - Recursos
  - Evaluación
  - Agenda
  - Guion de clase

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El proceso que se sugiere para el desarrollo de esta asignatura consiste en la discusión argumentada de los aspectos teóricos básicos que fundamentan el diseño de programaciones curriculares, contrastando siempre los documentos ya elaborados por el Ministerio de Educación con autores teóricos de esta área (desarrollo curricular).

Los estudiantes procederán al análisis, planificación y evaluación de distintas propuestas de diseño curricular de la matemática

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Los estudiantes elaborarán un portafolio individual en el que quede sistematizada toda la diversa gama de trabajos por ellos elaborados en el aprendizaje de esta asignatura, se sugiere que constituya un % de la calificación final.

Las diversas actividades deberán enfocarse hacia la elaboración de propuestas de aplicación de los contenidos desarrollados en las sesiones de clase; además de trabajos individuales que el catedrático en su momento deberá ir asignando, esto con un valor sugerido de % de la calificación final.

Trabajos en equipos no mayores de tres miembros con un valor sugerido de % de la calificación final.

Y pruebas objetivas con una asignación – sugerida- de % de la calificación final.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### **Libros**

Baquero, R. (1997). *Vygotsky y el Aprendizaje Escolar*. Buenos Aires: Aique.

- Biembengut, M y Hein, N, (2000). *Modelagem matemática no ensino*, Sao Paulo, Editorial Contexto
- Colección Racso. (2000). *Geometría, Álgebra, Aritmética, Razonamiento Matemático*. Lima: Maqueti.
- Broitman, C E Itzcovich, H.(2008) : *La geometría como medio para entrar en la racionalidad: Una secuencia para la enseñanza de los triángulos en la escuela primaria*. Revista 12ntes Matemática no 4
- Galvez, J. (2001). *Métodos y Técnicas de Aprendizaje; Teoría y Práctica*. Trujillo, Perú: Editorial Gráfica Norte
- Gardner H. (2000), *La educación de la mente y el aprendizaje de las disciplinas*. Lo que todos los estudiantes deben comprender. Buenos Aires. Piados.
- Hernández, R. (1997). *Metodología de la Investigación*. Distrito Federal, México: Mcgraw Hill.
- Inostroza de Celis, G. (2001). *Talleres Pedagógicos.. Dolmen*, Santiago de Chile
- Ministerio del Poder Popular Para la Educación . (2007). *Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano*. Caracas: Autor.
- Moreno A. L. (2002). *La nueva Matemática experimental*. Cinvestav, Mexico.
- Posner, G. J. (2002). *Análisis del Currículo. Docente del siglo XXI*. México: McGrawHill.
- Rodari, G. (2006). *Gramática de la fantasía: Introducción al arte de contar historias*. Barcelona: Bronce.
- Winslow, CARL. (2003). *Semiotics as an analytic tool for the didactics of mathematics*.(NOMAD\_ICME10.pdf)
- Uno ( *Revista de Didáctica de la Matemática*) (1998) N° 16. *La gestión de la clase de matemática*. Barcelona. Grao.
- Uno ( *Revista de Didáctica de la Matemática*) (2000) N° 23. *Matemática, cultura y sociedad*. Barcelona. Grao.
- Uno ( *Revista de Didáctica de la Matemática*) (1998) N° 24. *Aprendizaje de las matemáticas para el siglo XXI*. Barcelona. Grao.
- Uno ( *Revista de Didáctica de la Matemática*) (2000) N° 25. *Construcción de conocimientos matemáticos para el siglo XXI*. Barcelona. Grao.
- Zabala, M.A. (2000). *Diseño y desarrollo curricular* (8ª ed.). Madrid, Narcea

### **Medios electrónicos**

- <http://www.docente.mendoza.edu.ar/matemati.htm>

## EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 19
- Código: EA
- Prerrequisitos: Didáctica General
- Número de horas clase por ciclo: 100 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 5 UV
- Identificación del ciclo académico: IV

### 2. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura brinda la oportunidad a los docentes en formación de comprender los beneficios de la evaluación de los aprendizajes y reflexionar con una actitud ética y crítica sobre su futura responsabilidad de evaluar a los estudiantes de tercer ciclo de Educación Básica y a los de Educación Media.

Durante el proceso de formación se proporcionan los principales conceptos, enfoques, funciones, principios de evaluación de los aprendizajes y los criterios técnicos curriculares para diseñar instrumentos de evaluación, cualitativos y cuantitativos, con el objetivo de valorar y calificar considerando la normativa de evaluación de los aprendizajes vigente.

Se establecen los criterios necesarios para el análisis y tratamiento de los resultados de los aprendizajes en el proceso evaluativo, a través del manejo apropiado de los diversos instrumentos de evaluación y el suministro de los mismos, con el fin de tomar decisiones sobre la implementación de refuerzos académicos, recuperación académica y otras acciones que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### 3. OBJETIVOS GENERALES

- Analizar de forma crítica los principios, las características y las funciones de la evaluación de los aprendizajes en el planeamiento de la misma.
- Diseñar instrumentos de evaluación, cuantitativos y cualitativos, que evidencien el logro de conocimientos, habilidades y destrezas en las diferentes disciplinas e implementar técnicas durante el proceso de formación que contribuyan a la práctica docente.

- Aplicar criterios de evaluación de los aprendizajes que respondan a la normativa vigente en el país.

### 4. CONTENIDOS

#### Unidad 1. Epistemología de la evaluación

**Tiempo:** 14 horas

**Objetivo:**

- Analizar la epistemología, teóricos, mitos, realidades y enfoques de la evaluación.

**Contenidos:**

- Epistemología de la evaluación
- Teóricos de la evaluación
- Mitos y realidades de la evaluación
- Enfoques de la evaluación

#### Unidad 2. Conceptos, principios, características, modalidades, funciones, agentes, modelos y ámbitos de la evaluación

**Tiempo:** 20 horas

**Objetivo:**

- Analizar la epistemología, teóricos, mitos, realidades y enfoques de la evaluación.

**Contenidos:**

- Evaluación en educación.
  - Evolución del concepto.
  - Estructura de la evaluación.
  - Diferencia entre evaluación, calificación y medida.
- Principios de la evaluación
  - Holística e integradora.
  - Continua.
  - Motivadora.
- Características de la evaluación.
  - Justa y objetiva.
  - Sistemática.
  - Participativa.
- Modalidades de evaluación.
  - Inicial.
  - Procesual.
  - Final.
- Funciones de la evaluación.
  - Diagnóstica:
    - Aprendizajes previos.
    - Adecuaciones curriculares.
    - Recursos pedagógicos.
    - Elementos y registro de la evaluación diagnóstica.
  - Formativa:

- Aprendizajes logrados en el aula y fuera del aula.
- Adecuaciones curriculares.
- Refuerzo académico.
- Registro de instrumentos y estrategias.
- Sumativa:
  - Criterios de evaluación.
  - Registro de ponderaciones.
  - Retroalimentación educativa (refuerzo académico).
- Evaluación según sus agentes
  - Autoevaluación.
  - Coevaluación.
  - Heteroevaluación.
- Modelos para la evaluación.
  - Clásico.
  - Alternativo.
  - Curricular.
  - Integrador.
- Ámbitos de la evaluación.
  - Programa de estudio.
  - Centro escolar.
  - Actuación del docente.
  - Aprendizajes del alumno.
  - Material didáctico.
  - Técnicas y procedimientos.
  - Sistema educativo.
  - Meta evaluación.

### Unidad 3. Técnicas e instrumentos de evaluación cuantitativa

**Tiempo:** 22 horas

**Objetivos:**

- Investigar, exponer y analizar técnicas e instrumentos de evaluación que evidencien los aprendizajes.
- Elaborar instrumentos de evaluación de los aprendizajes para ser implementados en su práctica docente, discutiendo sobre su aplicabilidad.

**Contenidos:**

- Evaluación cuantitativa.
  - Taxonomía de Bloom:
    - Categoría 1. Conocimientos.
    - Categoría 2. Comprensión.
    - Categoría 3. Aplicación.
- Técnica e instrumentos para evaluar conocimientos.
  - Características.
  - Pruebas escritas. Diseño.
  - Prueba objetiva. Diseño.
  - Examen. Diseño.
  - Ensayo. Diseño.

- Pruebas orales. Diseño.
- Exposición de un tema. Diseño.
- Debate. Diseño.
- Entrevista profesor-alumno. Diseño.
- Ponencias. Diseño.
- Planificación de pruebas cuantitativas.
  - Contenidos.
  - Indicadores.
  - Tablas de especificaciones.
  - Reactivos.
  - Conformación de pruebas.
  - Ponderación y puntuación.

### Unidad 4. Evaluación de aprendizajes por competencias

**Tiempo:** 22 horas

**Objetivos:**

- Construir instrumentos de evaluación que evidencien el logro de competencias en las diferentes disciplinas, elaborando indicadores de desempeño y operativizando las herramientas de calificación cualitativas.
- Favorecer el uso de la actividad integradora como medio adidáctico más próximo a la realidad de los estudiantes que permite juzgar las competencias adquiridas por estos.

**Contenidos:**

- Evaluación cualitativa.
  - Evaluación de competencias.
  - Competencia.
  - Aprendizajes significativos.
  - Enfoques de la evaluación cualitativa.
  - Indicadores de evaluación.
  - Niveles de desempeño y estructura.
- Herramientas de calificación cualitativas.
  - Lista de verificación.
  - Escala de valoración (estimativa).
- Rúbrica.
  - Criterios.
  - Dominios.
  - Niveles de desempeño.
  - Ponderación.
- Instrumentos cualitativos.
  - Portafolio. Diseño.
  - Mapas: mental, conceptual. Diseño.
  - Estudios de casos. Diseño.
  - Debate. Diseño.
  - Exposición oral. Diseño.
  - Proyecto. Diseño.

- Uso de TIC. Diseño.
- Cortometraje (vídeo). Diseño.
- Programa de radio escolar. Diseño.
- Blog: internet. Diseño.
- Medios gráficos: periódico escolar, cartel, collage, friso. Diseño.
- Actividades adidácticas.
  - La actividad integradora: características. Diseño.
  - Criterios de evaluación: ponderaciones, autoevaluación.
  - Ponderaciones a criterios de evaluación.

### Unidad 5. Normativa de la evaluación

**Tiempo:** 22 horas

**Objetivos:**

- Analizar las normativas referentes al proceso de evaluación de los aprendizajes.
- Aplicar criterios de evaluación de los aprendizajes que respondan a la normativa vigente en el país.

**Contenidos:**

- Marco legal y normativo.
  - Ley General de Educación, capítulo II: “Evaluación educativa”.
- Normativa de Evaluación al servicio del aprendizaje.
  - Disposiciones normativas generales:
    - Organización y planificación de la evaluación.
    - Evaluación diagnóstica, evaluación formativa y evaluación sumativa.
    - Refuerzo académico.
    - Período y actividades de recuperación.
    - Aumento de promedio de nota para promoción.
- Normativa de evaluación
  - Primer Ciclo, Segundo Ciclo de Educación Básica.
    - Tiempo y proceso de registro.
    - Escalas de registro.
    - Refuerzo académico.
    - Cuadros de registro
    - Promoción (de acuerdo al nivel educativo).
    - Certificación.
    - Informe de avances a las familias. Elaboración de constancias, certificados.
  - Tercer Ciclo de Educación Básica:
    - Tiempo y proceso de registro.
    - Escalas de registro.
    - Refuerzo académico.
    - Recuperación.
    - Cuadros de registro.
    - Promoción.
    - Certificación.

- Informe de avances a las familias. Elaboración de constancias, certificados.
- Educación Media:
  - Tiempo y proceso de registro.
  - Escala de valoración de los aprendizajes.
  - Refuerzo académico.
  - Recuperación.
  - Cuadros de registro.
  - Promoción.
  - Certificación.
  - Informe de avances a las familias. Elaboración de constancias, certificados.
  - Graduación.
- Educación de Adultos:
  - Tiempo y proceso de registro.
  - Escalas de registro.
  - Refuerzo académico.
  - Recuperación.
  - Cuadros de Registro.
  - Promoción.
  - Certificación. Elaboración de constancias, certificados.

### 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se trabajará con el enfoque metodológico de investigación bibliográfica; reflexión, discusión y argumentación en equipos de trabajo, clases expositivas y prácticas de diseño de instrumentos de evaluación con el propósito que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos a situaciones de aprendizaje. Implementar talleres acordes a la naturaleza de la asignatura.

Implementar durante desarrollo de la asignatura el “trabajo cooperativo” como estrategia metodológica para que los estudiantes adopten diversas perspectivas acerca de la evaluación de los aprendizajes, priorizando el análisis de los contenidos a través de la realización de plenarios, discusión y síntesis haciendo uso de las tecnologías para el procesamiento y registro de la información.

### 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Los aprendizajes y competencias de la asignatura serán evaluadas aplicando las tres funciones fundamentales que están estrechamente relacionadas con los momentos en los que se desarrollan, estas funciones son: orientar el aprendizaje, al evaluar al inicio de cada unidad para diagnosticar el nivel de entrada del estudiante; reglamentar el aprendizaje, que tiene como propósito reorientar en

el proceso y la de certificar el aprendizaje que permite averiguar el nivel alcanzado por estudiante, estos dos se encuentran explícitos en los indicadores de logro.

El docente deberá diseñar actividades de evaluación que deben ser cualitativas y cuantitativas; entre las primeras se pueden aplicar técnicas como el ensayo, los mapas conceptuales, el portafolio de evidencias, proyectos, solución de problemas, estudios de casos y otras técnicas de evaluación alternativa que pueden ser calificadas a través de listas de verificación, escalas estimativas, rúbricas y otros.

Se propone ponderar los siguientes criterios de evaluación:

- Interrogantes o pruebas: %
- Práctica de elaboración de pruebas: %
- Práctica de diseño de instrumentos: %
- Práctica de diseño de técnicas: %
- Práctica de laboratorios de discusión: %

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeyda, O. (2000). *La evaluación dentro del nuevo enfoque pedagógico*. Lima: JC.
- Álvarez Méndez, J. M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Morata.
- Arredondo, Santiago C. y Cabrerizo Diago, Jesús (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid: Pearson Educación, S. A.
- Beneitone, P.; y otros (2007). *Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina*. Informe Final. Proyecto TUNNING- AMÉRICA LATINA 2004-2007. España: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Bloom, B.; y Col. (1971). *Taxonomía de los objetivos de la educación*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Casanova Rodríguez, M. A. (1995). *Manual de evaluación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Castillo Arredondo, S.; y Cabrerizo Diago, J. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid: Pearson Educación, s.a.
- Galo de Lara, C. (2002). *Evaluación del aprendizaje*. Séptima edición. Guatemala. Editorial Piedra Santa.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2008). *Evaluación al Servicio del Aprendizaje*. San Salvador.
- Pimienta Prieto, Julio H. (2008). *Evaluación de los aprendizajes*. Primera edición. México: Pearson Educación.
- Najarro Arriola, A. (2009). *Evaluación de los aprendizajes en la escuela primaria: una nueva visión*. Segunda edición. Costa Rica: Coordinación Educativa y Cul-

tural Centroamericana.

- Quezada Castillo, R. (2004). *Guía para evaluar el aprendizaje teórico y práctico*. Primera edición. México: Editorial Limusa.
- Tobón, S., Pimienta, J.; y García J. (2010). *Secuencias Didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Naucalpan de Juárez. México: Pearson Educación.
- Tenbrink, T. D. (1997). *Evaluación: guía práctica para profesores*. 5.ª edición. España: Narcea, S.A. de ediciones.

## SEMINARIO EDUCACIÓN INCLUSIVA

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 20
- Código: SEI
- Prerrequisito: 0
- Número de horas clase por ciclo: 40 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 2 UV
- Identificación del ciclo académico: IV

### 2. DESCRIPCIÓN

El desarrollo de escuelas inclusivas, que acepten y atiendan la diversidad, que aseguren la participación y el aprendizaje de todos los estudiantes, requiere de un nuevo perfil docente. Las escuelas inclusivas demandan diferentes tipos de competencias, así como distintos niveles de involucramiento y colaboración entre diversos actores educativos.

Dados los nuevos desafíos que tienen que asumir los docentes de la escuela para responder a una mayor diversidad de necesidades del alumnado, su formación inicial y continua es de máxima importancia para avanzar en el desarrollo de prácticas y culturas escolares más inclusivas.

Formar profesores con competencias para trabajar en contextos y con estudiantes cada vez más complejos y heterogéneos, es el gran reto que enfrentan las instituciones de educación superior con la formación inicial del profesorado y el Ministerio de Educación con los procesos de formación continua de los docentes en servicio.

Replantear los perfiles profesionales y los modelos for-

mativos de cara a las transformaciones que exige una pedagogía basada en los principios de inclusión y atención a la diversidad, en el contexto de los aprendizajes, es una necesidad urgente, si se aspira alcanzar la meta de educación de calidad para todos, sin exclusiones ni discriminaciones de ningún tipo.

Numerosos estudios son concluyentes en señalar que la educación inclusiva es la vía más expedita para reducir las inequidades en el acceso, la permanencia y la promoción escolar, incrementar las oportunidades de los grupos más vulnerables, promover el ejercicio de la plena ciudadanía y lograr una mayor integración y cohesión social. Así, la inclusión ha comenzado a considerarse como una dimensión de calidad o elemento indicativo del buen desempeño docente y escolar.

No obstante, los sentimientos de inseguridad e incompetencia que experimentan los profesores ante la dificultad de llevar a cabo la enseñanza en contextos heterogéneos, suelen atribuirse a la falta de apoyo y a la poca preparación y conocimientos recibidos para tratar las diferentes condiciones sociales, culturales y niveles de aprendizaje con que los estudiantes enfrentan la enseñanza.

Desde el enfoque de la inclusión, se reconoce que la problemática de la diversidad, en el sentido amplio del término, y las necesidades educativas especiales, en particular, son inherentes a todo proceso educativo y, por tanto, su respuesta no debiera considerarse como una tarea exclusiva de algunos docentes. Por el contrario, debe concebirse como una función de todos los profesores.

De ahí la necesidad de incorporar en las mallas curriculares de los planes de estudio de todas las áreas y especialidades de la formación docente el tema de educación inclusiva, estructurado en tres unidades:

- La unidad uno, Fundamentos de la educación inclusiva, identifica y analiza los antecedentes históricos y la conceptualización y alcance de la educación inclusiva, hasta contextualizarla a la realidad salvadoreña.
- La unidad dos, Escuela inclusiva y territorio, identifica las características del funcionamiento de una escuela inclusiva desde su organización y la vinculación de ésta con el territorio, para establecer alianzas de ayuda mutua en el proceso educativo y de desarrollo de la cultura.
- La unidad tres, El aula inclusiva, reflexiona y analiza

las implicaciones del currículo en el proceso educativo hasta concebir la caracterización de un aula inclusiva.

### 3. OBJETIVO GENERAL

- Fundamentar las bases teóricas de la educación inclusiva y las implicaciones que tiene en la escuela y el aula en el contexto educativo salvadoreño, a través de la investigación, el análisis y la generación de propuestas para su implementación.

### 4. CONTENIDOS

#### **Unidad 1. Fundamentos de la Educación Inclusiva**

**Tiempo:** 12 horas teórico prácticas

**Objetivo:**

- Identificar y comprender las perspectivas de una educación inclusiva en El Salvador a partir del análisis de la fundamentación histórica, científica y legal de la Educación Inclusiva, que permita sustentar propuestas para el desarrollo de una educación inclusiva.

**Contenidos:**

- Escuela y sociedad, desde la perspectiva sociológica y antropológica.
  - La función socializadora de la escuela. Características e implicaciones.
  - Sinergia entre familia, escuela y sociedad en el proceso de socialización.
  - La escuela, reflejo de la sociedad vrs la sociedad, reflejo de la escuela.
  - La sociedad determina el carácter y la función de la educación.
- Tipo de sociedad a que aspira El Salvador, según el marco legal.
- Factores de exclusión social y educativa en El Salvador, desde la condición y el contexto de vida del estudiante.
- Exclusión social.
- Exclusión educativa.
- Evolución conceptual vrs alcance conceptual de la educación especial.
  - La superación de los enfoques clínicos centrados en el déficit.
  - La formación de los profesionales de la educación especial.
  - Vinculación de la educación especial con el currículo y la práctica pedagógica del aula regular.

- La diversidad y las necesidades educativas especiales, inherentes a todo proceso educativo.
- Perspectivas de una escuela inclusiva en El Salvador.
  - Antecedentes histórico-conceptuales que dan origen a la educación inclusiva.
  - Marco legal
  - Educación de calidad para todos, sin exclusiones ni discriminaciones.

## Unidad 2. Escuela Inclusiva y Territorio

**Tiempo:** 12 horas teórico prácticas

### Objetivo:

- Conocer los elementos de la escuela inclusiva y su vínculo con el territorio, a través de la investigación y consulta de diferentes fuentes, que faciliten su aplicación en el desempeño profesional.

### Contenidos:

- Escuela inclusiva. Definición.
- Escuela inclusiva y territorio.
- Principios de una escuela inclusiva.
  - Aceptación de la escuela como comunidad.
  - Respeto a las diferencias individuales y sociales.
  - Reconocimiento y atención a la diversidad.
- Planificación institucional en la escuela inclusiva.
- Organización escolar, plataforma del currículo.
  - La gestión institucional y pedagógica del director escolar.
  - La organización del equipo docente y la interdisciplinariedad.
  - La participación de estudiantes y familia en la escuela inclusiva.
  - La participación y apoyo intersectorial en la escuela inclusiva.

## Unidad 3. El Aula Inclusiva

**Tiempo:** 16 horas teórico prácticas

### Objetivo:

- Comprender las implicaciones del desarrollo curricular en el aula inclusiva, a través de la investigación y análisis de información, que le permitan concebirla como la unidad básica de atención a la diversidad.

### Contenidos:

- Desarrollo del currículo en el aula inclusiva.
  - El diagnóstico del aula inclusiva
    - Identificar las competencias iniciales, los estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes.
    - Detectar oportunamente las dificultades de los es-

tudiantes para el aprendizaje, a fin de gestionar o preparar los apoyos necesarios.

—El acceso al currículo y el desarrollo de competencias en el aula inclusiva.

- El diseño y desarrollo de adaptaciones curriculares.
- Diversificar el currículo, la evaluación y la enseñanza, mediante el uso de un amplio repertorio de estrategias y recursos educativos para dar respuesta a las necesidades de aprendizaje de todos los estudiantes.
- Gestionar acciones de colaboración entre los distintos actores de la comunidad escolar y con otros especialistas y servicios externos, en beneficio del aprendizaje de todos.
- Atender las diferentes condiciones sociales, culturales y niveles de aprendizaje con que los estudiantes enfrentan la enseñanza.

—Metodologías del aula inclusiva.

- Pedagogías basadas en los principios de inclusión y atención a la diversidad, en el contexto de los aprendizajes.
- Modalidades y sistemas de apoyo a la diversidad.
- Facilitar el acceso y progreso en el aprendizaje de los estudiantes con necesidades educativas especiales.

—Evaluación en el aula inclusiva.

- Enfoques, estrategias, actividades, instrumentos y recursos de evaluación en el aula inclusiva.
- La evaluación y el seguimiento de las necesidades educativas especiales.

—El aula inclusiva

- La organización del aula inclusiva y la disposición de los recursos pedagógicos.
- La creación de un clima propicio para el aprendizaje y la convivencia, basados en el respeto y valoración de las diferencias, que favorezca la comprensión y apoyo mutuo entre los estudiantes y docentes.

- Mediación Pedagógica

—Medidas de atención a la diversidad: Ordinarias. Específicas. Extraordinarias.

- Sistemas de apoyo:

—Apoyos en el sistema educativo salvadoreño para atender a la diversidad.

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Por su naturaleza, el seminario está basado en el método investigativo, por lo que se proponen las siguientes

metodologías:

- Exposición teórica. El catedrático orientará conceptualmente el tema central del seminario y las tareas de investigación de los docentes en formación.
- Investigación bibliográfica. Permitirá consultar diferentes fuentes para argumentar los postulados a cerca de la temática.
- Trabajo en equipo. Propiciará la construcción del conocimiento, el desarrollo de valores y la consecución de las tareas de investigación.
- Análisis de casos, documentados o creados, y observación de modelos prácticos para establecer una vinculación entre la teoría y la práctica.
- Elaboración de propuestas pertinentes para el desarrollo de una educación inclusiva.
- Debates. Permitirán a los docentes en formación inicial sustentar y argumentar las posiciones ante la temática y las propuestas que se elaboren para el desarrollo de una educación inclusiva.
- Conferencias de expertos en el tema para que los docentes en formación inicial tengan la oportunidad de conocer experiencias, resultados de investigaciones o perspectivas de la educación inclusiva en El Salvador.
- La exposición de avances de la investigación permitirá valorar el nivel de profundidad y amplitud con la que el estudiante en formación se apropia del tema.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

El Seminario de Educación Inclusiva, como parte del proceso de formación inicial de docentes, pretende facilitar la construcción de los conocimientos básicos sobre educación inclusiva y su aplicabilidad en la escuela y el aula; en este sentido, la evaluación del mismo se plantea como un proceso que permita identificar los niveles de logro alcanzados por los docentes en formación inicial, sugiriendo para esto el uso de estrategias e instrumentos que faciliten el cumplimiento de este cometido.

Se propone el uso del portafolio como el medio que permite tener las evidencias del avance en la construcción del conocimiento por parte del docente en formación inicial y complementar estas evidencias obtenidas con la observación crítica en el proceso de construcción del aprendizaje y el registro de los resultados de dicha observación. La investigación en el proceso de construcción del conocimiento es un elemento imprescindible, por lo que el monitoreo a los avances y la respectiva asistencia son una estrategia que permite identificar las debi-

lidades y las fortalezas en el proceso de construcción del aprendizaje. La evidencia del dominio conceptual y práctico se puede manifestar mediante el desarrollo de la exposición del trabajo de investigación desarrollado. La construcción de una propuesta didáctica permitirá al docente en formación inicial evidenciar la síntesis de los conocimientos construidos en el seminario.

Se propone además, para el desarrollo del proceso de evaluación, los siguientes criterios orientadores. Capacidad de:

- Análisis y síntesis.
- Búsqueda y gestión de la información.
- Trabajo en equipo.
- Argumentar.
- Hacer propuestas de aplicación.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Montero, Luis Angel (2000). *De la Integración a la Inclusividad*. Buenos Aires, Argentina.
- Ainscow, Mel (2001). *Desarrollo de escuelas inclusivas*. Madrid, España.
- Casanova, M. A. ; y Rodríguez H. J. (2009). *La inclusión educativa, un horizonte de posibilidades*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Casanova, M. A. (2011). *Educación Inclusiva: un modelo de futuro*. Madrid: Wolters Kluwer España.
- Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana CEEC/SICA (2009). *Educación inclusiva en nuestras aulas. Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Primaria o Básica*. San José, Costa Rica.
- Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana CEEC/SICA (2009). *Llevando a la práctica las adecuaciones curriculares*. Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Primaria o Básica. San José, Costa Rica.
- Lindon, Jennie (2009). *La igualdad de oportunidades en la práctica escolar*. Madrid, España.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2010). *Política de Educación Inclusiva*. San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2011). *Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno, "Hacia una nueva escuela salvadoreña"*. San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2009) *Plan Social Educativo 2009-2014 "Vamos a la Escuela"*. San Salvador.
- Ministerio de Educación de El Salvador (2009). *Algunas*

*reflexiones sobre la Escuela de Tiempo Pleno y el Rediseño del Aula.* Traducción de asesores de la Universidad de Bolonia. Italia.

## DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 21
- Código: DM
- Prerrequisito: Desarrollo Curricular Matemática
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo.
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: V

### 2. DESCRIPCIÓN

El curso inicia considerando la epistemología de la matemática, continuando con la presentación de los diversos enfoques para el proceso enseñanza- aprendizaje de la matemática, sus rasgos y características. Los Principios y estándares para la enseñanza, como corriente de ideas para los maestros. Las matemáticas escolares vistas desde la Educación matemática. Además se estudian los diversos enfoques de la enseñanza de las matemáticas y su evolución a la luz del avance de la didáctica de la matemática, y un marco conceptual y metodológico, para el trabajo en el aula; finalizando con abordajes metodológicos de temas específicos con variedad de recursos.

### 3. OBJETIVOS GENERALES

- Conocer diferentes teorías y concepciones de la matemática, su evolución histórica y social.
- Conocer e interpretar los rasgos específicos de la matemática como procesos intelectuales.
- Desarrollar el análisis crítico, sobre los Estándares en Matemática y valorar su importancia como herramientas teóricas, en el campo de la educación.
- Conocer y analizar los valores y fines de la Educación Matemática a fin de fortalecer, el conocimiento del futuro maestro.
- Adquirir un conocimiento amplio sobre el concepto de evaluación y el uso en diferentes modalidades de trabajo.
- Interpretar, utilizar y adecuar las diferentes propues-

tas didácticas a su práctica docente, buscando la mejora continua de su actividad educativa.

- Sistematizar la actividad de resolución de problemas, como método, para desarrollar la capacidad intelectual de los alumnos.
- Incentivar la investigación, como medio para el aprendizaje.
- Conjeturar y validar el conocimiento matemática, utilizando las diferentes métodos de prueba.
- Adquirir el conocimiento teórico y práctico que permita organizar el trabajo en el aula, junto con recursos didácticos y el uso de las "TIC."

### 4. CONTENIDOS

#### Unidad 1. Epistemología de la Matemática, su naturaleza y Estructura

**Tiempo:** 35 horas

##### Objetivo:

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

##### Contenidos:

- Conceptualización ¿Qué es la matemática? Diversas teorías.
  - La matemáticas como ciencia, como filosofía, como herramienta y como arte.
- La estructura de la matemática.
- Diversos enfoques en la enseñanza- aprendizaje de la Matemática
  - El asociacionismo de Thorndike
  - El aprendizaje acumulativo de Gagnè.
  - La Matemática Moderna. Posición de Jean Diudonnè. El formalismo.
  - Enfoque del procesamiento de la información.
  - Pedagogía del descubrimiento de Polya. El método Heurístico.
  - Enfoque constructivista. Epistemología genética de Jean Piaget.
  - Corriente socio- culturalista. Posición de Vygotsky. Enfoque socio-constructivista.
  - Enfoque basado en la resolución de problemas.
  - Enfoque en el modelado. La aplicabilidad de la matemática.
- Rasgos y características de la Matemática.
  - Razonamiento Matemático
  - Lenguaje y Comunicación.
  - Exactitud y Aproximación.

- Estándares para la Enseñanza de la Matemática.
  - La matemática y la Educación
  - Conocimiento profesional en Educación matemática.
  - Necesidades formativas en la formación del profesor.
- Factores socioculturales que inciden en la Educación Matemática.
- Campo de trabajo. Matemáticas Escolares.
  - Principios para las Matemáticas escolares.
  - Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas.
  - Valores y Fines de la Educación Matemática.
- La evaluación en Matemática. Conceptualización.
  - Formativa, Sumativa y Diagnóstica.
  - Criterios para Seleccionar tareas de evaluación.

### **Unidad 2. Proceso de enseñanza Aprendizaje de la Matemática**

**Tiempo:** 30 horas

**Objetivo:**

- Adquiera 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.

**Contenidos:**

- Aspectos psicológicos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática.
  - Teorías del Aprendizaje. Exigencias cognitivas en el aprendizaje de la matemática.
  - Diferencias individuales. ¿Por qué unos(as) alumnos(as) rinden más que otros(as).
  - La matemática Moderna y su influencia en la Educación.
- Propuestas Didácticas:
  - El método Heurístico. Propuesta de G. Polya.
  - Propuesta Didáctica de Brousseau.
  - Propuesta Didáctica de Los Van Hiele.
  - La Resolución de Problemas. Conceptualización
  - Método de Proyectos. Investigación.
- Métodos de Prueba.
  - Método Inductivo
  - Método Directo
  - Método indirecto ò Recíproco.
  - Método Contra Recíproco.
  - Método de Casos.
  - Método de Reducción al Absurdo.

### **Unidad 3. Planificación Didáctica**

**Tiempo:** 35 horas

**Objetivo:**

- Adquirir un marco teórico y competencias didácticas para la organización y ejecución de Unidades didácticas en diferentes áreas de la matemática y la elaboración de recursos didácticos.

**Contenidos:**

- El currículo de Matemática de Tercer Ciclo y de Bachillerato
  - Secuenciación y temporalización de los bloques de unidades temáticas
- Organizadores Didácticos y Componentes del Currículo
  - Análisis Fenomenológico.
  - Representación y Modelos.
  - Errores y Dificultades.
  - Materiales y recursos.
  - Desarrollo Histórico.
- Análisis Didáctico del Contenido
  - Elaboración de Unidades Didácticas.
- La matemática en el aula.
  - Enfoques didácticos
  - Uso de Nuevas tecnologías.
  - Elaboración de Material didáctico.
  - Matemática Lúdica.
- Abordajes Metodológicos de temas específicos: Aritmética, Álgebra,
  - Funciones, Cálculo, Estadística y Probabilidad.

### **Contenidos Actitudinales**

- Reconocimiento de las distintas concepciones de la matemática; su valor formativo, instrumental y práctico.
- Reconocer la evolución y construcción del conocimiento matemático y su incidencia en el proceso enseñanza - aprendizaje.
- Insentivar el gusto por la lectura, el debate, el análisis crítico y la reflexión en temáticas sobre Educación Matemática
- Lograr el dominio de diferentes concepciones de evaluación en matemática y reflexionar sobre su aplicación.
- Interés por innovar y superar la forma tradicional de enseñar la matemática, con un dominio teórico y metodológico.
- Adquirir conciencia que la enseñanza de la matemática, es una tarea compleja, que exige el dominio de un marco conceptual y metodológico, acompañado de

propuestas didácticas y el uso de procedimientos en el trabajo de aula.

- Adquirir conciencia que la resolución de problemas es un método de enseñanza por excelencia que hace del alumno un ser pensante y tenaz.
- Interés por el conocimiento y dominio de métodos de prueba, la conjetura y la validación vistos como procesos en los diferentes niveles educativos.
- Interés por desarrollar aspectos psicológicos relacionados con los estudiantes tales como el razonamiento inductivo, la intuición, la creatividad y la conjetura, vistos como procesos que ponderan la seguridad en sí mismo.
- Reconocer que la planificación didáctica es básica para el logro de objetivos de aprendizaje y su reflexión crítica sobre su propia práctica.
- Interés en utilizar, nuevos enfoques didácticos y recursos, para la planificación de su trabajo de aula.
- Reconocer que los organizadores didácticos son otras componentes del currículo Y que son básicos en la elaboración y ejecución de unidades didácticas.

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Para lograr los objetivos planteados en el desarrollo del curso, se utilizarán diferentes modalidades de trabajo, que permitan a los futuros maestros experimentar variadas situaciones, que ponderen a la formación de un marco teórico, que ayuden a explicar los distintos fenómenos que se presentan en la educación.

Se desarrollarán las siguientes actividades.

- El maestro proporcionará material de lectura en cada Unidad programática, y realizará una exposición magistral de cada temática a desarrollar, que permita proporcionar conocimientos que enriquezca la discusión de los alumnos.
- Se realizarán discusiones grupales sobre los diferentes enfoques de la enseñanza de las matemáticas, y puedan contrastar los diferentes argumentos a través del tiempo.
- Realizarán lecturas cortas permitiendo elaborar pequeñas ensayos, finalizando en puesta en común.
- Realizarán seminarios sobre: Las diferentes concepciones de la matemática e investigaciones bibliográficas sobre: “ La matemática Moderna y su influencia en la Educación”; y “ Análisis de la situación actual de los maestros en El Salvador”.
- Discusión sobre diferentes concepciones de evalua-

ción en matemática y la elaboración de diferentes instrumentos, que validen el avance de aprendizaje de los alumnos.

Se presentarán y discutirán diferentes propuestas didácticas, sus características y la forma de utilizarlas en el trabajo de aula; así como su aplicabilidad en el Nivel Básico y Medio; se realizará trabajo práctico dentro del aula. Se realizará discusiones sobre la Heurística, destacando el uso de técnicas en la resolución de Problemas, haciendo énfasis en las características de cada problema y el uso de procedimientos y estrategias para su solución; se realizará un trabajo activo a fin de que los futuros maestros utilicen el conocimiento matemática para resolver problemas contextualizados, utilizando procedimientos didácticos, desarrollo de estrategias en su abordaje.

Se promoverá el Método de Proyectos para incentivar al estudiante hacia la investigación y a fortalecer sus conocimientos matemáticos; se realizarán dos investigaciones extra –aula, que serán presentadas y discutidas en el aula.

Se hará una presentación sobre los diferentes métodos de prueba y su uso en los diferentes etapas del razonamiento, se ponderará el razonamiento inductivo como medio para llegar a la generalización, el Método Inductivo, la conjetura y la validación de argumentos se ejercitarán de manera rigurosa sobre propuestas de trabajo específicas.

Se estudiará y discutirá sobre el Currículo de Tercer Ciclo y Bachillerato, realizando un análisis didáctico y reflexión sobre los programas. Se hará un análisis sobre las necesidades de formación de los maestros, sobre el conocimiento de los organizadores didácticos como marco teórico y metodológico, para planificar, elaborar y ejecutar Unidades Didácticas; tomando en cuenta el contexto para el desarrollo de contenidos, así como la modelación y elaboración de recursos. El futuro maestro entrará en esta etapa a la planificación didáctica, a la elaboración de guías didácticas para ejercitar su práctica docente dentro del aula con abordajes metodológicos de temas específicos en las distintas áreas de la matemática.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Tomando en cuenta las estrategias metodológicas presentadas, se plantea diversas modalidades de evaluación:

- Se evaluará la capacidad reflexiva, analítica, aporte de ideas nuevas y claridad en su planteamiento por medio de seminarios, debates, puesta en común.
- Presentación de trabajos ex aula frente a los alumnos, para verificar la interpretación de temáticas sobre Educación Matemática presentadas en el material de lectura y llegar a consensos, y entendimiento.
- Se evaluará la capacidad de trabajar en grupo capacidad de síntesis en sus exposiciones, así como el trabajo individual.
- Elaboración de propuestas didácticas, junto con sus recursos, y su exposición dentro del aula, destacando procesos metodológicos, claridad y dominio de conceptos así como capacidad para presentar resultados matemáticos inmersos en las temáticas desarrolladas.
- Actividades prácticas, de manera grupal como individual dentro del aula, en la resolución de problemas matemáticos, priorizando en el trabajo de los alumnos la capacidad de razonamiento, reflexión sobre sus posibles soluciones, el uso de estrategias, capacidad de modelar, capacidad de utilizar el conocimiento matemático y la habilidad de su planteamiento.
- Se realizará trabajos prácticos de propuestas de evaluación, tipos de herramientas, elaboración de recursos didácticos, diferentes tipos de exámenes, escritos, orales, clases proactivas, destacando las buenas preguntas de parte del profesor a los alumnos.
- Capacidad para enfrentarse, a validar el conocimiento matemático, por medio de uso de métodos matemáticos, destacando el dominio del razonamiento inductivo del paso de lo particular a lo general.
- Capacidad de organizar, elaborar, gestionar, junto con sus recursos, Unidades Didácticas de Unidades programáticas, ponderando el análisis didáctico del contenido de los programas de nivel básico y Medio, su capacidad y uso de recursos en la exposición dentro del aula.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Libros

Alsina, Claudi, Joaquín Jimenéz.(1996). "Enseñar Matemática". Primera Edición, mayo 1996, Editorial

Grao

- Corbalan., Fernando (1994) "Juegos Matemáticos para secundaria y Bachillerato". Editorial Síntesis, S.A, Madrid
- Godino , Juan D. "Didáctica de la Matemática para Maestros"
- Grupo de Investigación Pedagógica. "Matemática Lineamientos Curriculares", Julio 1998. Ministerio de Educación Nacional, Santa Fé de Bogotá D.C Colombia.
- Jimenez Rodríguez , JOAQUIN (1997). "Evaluación en Matemática una Integración de Perspectiva". España . Editorial Síntesis.
- Peréz Daniel Gil , Miguel de Guzmán Ozámis.(1993). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Editorial Popular, S.A.
- Polya , George (1986). "Como Plantear y Resolver Problemas. Edición . Editorial Trillas.
- Resnick Lauren B., WENDY W.FORD. ( 1990 ) La enseñanza de las Matemáticas y sus fundamentos Psicológicos. Ediciones PAIDOS Ibérica S.A Barcelona.
- Orton, A. "Didáctica de las Matemáticas". ( 2003 ). Cuarta Edición. Ediciones Morataya, S.L Madrid
- Rico, Luis , Encarnación Castro, Enrique Castro.(1997) Octubre ( 1997 ) "La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria". Octubre.. Editorial Harsori.

## CÁLCULO I

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 22
- Código: CALI
- Prerrequisitos: Precálculo
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: V

### 2. DESCRIPCIÓN

En el Cálculo diferencial el estudiante adquiere los conocimientos necesarios para afrontar con éxito cálculo integral, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales, asig-

naturas de ciencias aplicadas y ciencias de la ingeniería. Así mismo encuentra, también, los principios y las bases para el modelado matemático. Se inicia el estudio del Cálculo Diferencial de funciones reales de una variable real. Se aborda el cálculo de límites, la continuidad y la derivación de este tipo de funciones. El curso culmina con aplicaciones prácticas de la derivada en distintos campos de las ciencias y en la cotidianidad: en geometría, en ciencias físicas, en ciencias económicas entre otras.

Utilizando estos tres contenidos se establece uno de los esenciales del Cálculo: la derivada, concepto que permite analizar razones de cambio entre dos variables, noción de trascendental importancia en las aplicaciones de la ingeniería. Esta asignatura contiene los conceptos básicos y esenciales para cualquier área de las ciencias exactas,.

Con esta asignatura se pretende que el estudiante sea capaz de utilizar ágilmente los conceptos y procedimientos relativos al cálculo de límites y derivadas, para fundamentar su estudio superior de matemática, para aplicarlos en situaciones prácticas, en contextos de diversas ciencias, y para resolver problemas relativos a temas como la optimización y las razones de cambio, entre otros; construyendo un pensamiento lógico, formal, heurístico y algorítmico.

### 3. OBJETIVO GENERAL

- Investigar procesos de paso al límite, para sustentar procedimientos matemáticos que lo exijan y para comprender el concepto de derivada de una función.
- Determinar la derivada de una función algebraica o trascendente, aplicando las definiciones correspondientes y las reglas apropiadas, para analizar gráficas de funciones, y resolver problemas de optimización.
- Analizar situaciones prácticas y resolver problemas de aplicación relativos a la Geometría, la Física, la Economía, u otras áreas de las ciencias, aplicando los conceptos sobre derivadas e interpretando correctamente los resultados.
- Utilizar cuidadosamente el lenguaje matemático, mediante el empleo correcto y oportuno de la simbología y de la nomenclatura pertinente, para comunicar, interpretar, representar o expresar relaciones, conceptos, propiedades o procesos con coherencia, precisión, concisión y claridad.

## 4. CONTENIDOS

### Unidad 1. Límites de Funciones y sus propiedades

#### Objetivo:

- Analizar y aplicar los conceptos y procedimientos relacionados con las propiedades de los límites de funciones, en la solución de ejercicios y problemas.

#### Contenidos:

- El concepto de límite según la intuición.
- Límites en los que no interviene el infinito.
- Propiedades de los límites. Técnicas para evaluar límites: Cancelación y Sustitución. Teorema del Sándwich. Límites de las Funciones Trigonométricas. Límites de las Funciones Logarítmicas y Exponenciales. Límite de una función compuesta.
- Límites en los que interviene el infinito.
- Límites al infinito. Límites infinitos. Asíntotas y sus relaciones con los límites en los que interviene el infinito.

### Unidad 2. Continuidad de las Funciones

#### Objetivo:

- Utilizar y explicar la continuidad y discontinuidad de una función, al resolver ejercicios y problemas.

#### Contenidos:

- Definición de continuidad de una función en un número y su interpretación geométrica. Discontinuidad removible.
- Discontinuidad esencial. Definición de continuidad lateral en un número. Definición de continuidad de una función en un intervalo abierto. Definición de continuidad de una función en un intervalo cerrado.
- Continuidad de funciones básicas.
- Operaciones con funciones continuas.
- Continuidad de una función compuesta.
- Teorema del valor intermedio.

### Unidad 3. La Derivada de una función

#### Objetivo:

- Resolver ejercicios y problemas aplicando los principios de la derivada explicando el proceso utilizado.

#### Contenidos:

- Definición de la derivada como una función.
- Notaciones para la derivada.

- Reglas básicas para la derivación (para múltiplo constante, suma, resta, producto, cociente y potencia de una función).
- Derivada de funciones polinomiales y algebraicas. Regla de la cadena.
- Derivadas de funciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
- Derivación Implícita.
- Derivadas de funciones compuestas.
- Derivadas de orden superior.
- Derivadas de funciones inversas.
- Regla de L'Hôpital.

#### Unidad 4. Algunas aplicaciones de la derivada

##### Objetivo:

- Resolver problemas de índole científico aplicando la derivada.

##### Contenidos:

- El problema de la recta tangente.
- Valores extremos absolutos de una función. Puntos críticos (estacionarios y singulares).
- Trazado de curvas. Monotonía. Valores extremos relativos. Concavidad. Puntos de Inflexión. Gráfica de funciones algebraicas.
- Problemas de optimización.
- Velocidad instantánea y aceleración.
- Ingreso marginal. Costo marginal.
- La derivada como razón de cambio. Razones de cambio relacionadas.
- Diferenciales y sus aplicaciones.

#### 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el curso se desarrollarán las actividades siguientes:

- Sesiones facilitadas por el docente, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesidades. Se sugiere incorporar un enfoque constructivista, dando lugar a una metodología activa, heurística y diferenciada según las capacidades de sus estudiantes, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero y significativo.
- Sesiones de consulta y discusión de problema.
- Trabajos ex aula de carácter individual y grupal.

Para la enseñanza del cálculo diferencial, la elección del material a utilizar, los ejemplos, las aplicaciones, los problemas, deben ser cuidadosamente seleccionados para mostrar el manejo preciso de los conceptos y su

utilización en contextos variados. Ir de lo más simple a lo más complejo, de lo intuitivo a lo formal, de lo concreto a lo abstracto, suele ser la estrategia más eficiente para facilitar la comprensión de los temas.

Se sugiere insistir en la noción intuitiva del concepto de "límite", haciendo uso de gráficos y tablas de valores. Las demostraciones de los teoremas son importantes, pero deben ser cuidadosamente seleccionadas para no caer en un excesivo formalismo. Se recomienda enfatizar en la aplicación de los teoremas y las condiciones bajo las cuales dichos teoremas se aplican.

El tema de continuidad se presta para que el o la futura docente practique el diseño de funciones que cumplan condiciones determinadas. Esta práctica cultiva la creatividad y abona al dominio de las técnicas y de los conceptos.

Es importante que el futuro docente reconozca las múltiples interconexiones entre las distintas áreas de la Matemática, y de las conexiones de la misma con otras ciencias. Siendo conscientes de tales interconexiones, es importante que se haga uso de ellas para facilitar la comprensión de la nueva teoría.

En particular, resulta muy útil recurrir al punto de vista numérico y al punto de vista geométrico para verificar su coherencia con un resultado algebraico-analítico. Ese es el caso cuando se calcula el límite de una función en un número mediante el uso de algún teorema. El resultado analítico puede verificarse, intuitivamente, elaborando una tabla de valores (punto de vista numérico) y mediante la lectura de una gráfica apropiada (punto de vista geométrico).

La tecnología también puede ayudar. El uso de un graficador electrónico, además de motivador, puede facilitar la comprensión de algunos conceptos y relaciones. Por ejemplo, graficar una función, su primera y segunda derivada sobre un mismo sistema de coordenadas permite analizar gráficamente las diversas relaciones existentes entre ellas, confirmando hallazgos obtenidos analíticamente.

En cuanto a la resolución de problemas, es recomendable insistir en la conveniencia de buscar estrategias que faciliten el proceso. Así, según la naturaleza del problema, puede ser valioso seguir los pasos siguientes: entender el problema (identificar la incógnita, los datos y

las condiciones dadas), diseñar un plan, dibujar un diagrama si es posible, relacionar los datos con la incógnita, resolver y verificar si la respuesta es coherente con las condiciones del problema.

La utilidad del cálculo diferencial se vuelve evidente por sus múltiples aplicaciones en geometría, en física, y en otras ciencias, de modo que los ejes transversales pueden abordarse a partir de ejercicios aplicados sencillos que provoquen discusiones posteriores sobre temas transversales de interés nacional. Los ejes transversales podrían ser la educación para la salud, y educación para el consumidor, educación en población, como mínimo.

Finalmente, el tema de razones de cambio se presta para hacer algunas consideraciones sobre temas relevantes, tales como la razón de cambio en el aumento o disminución de enfermedades respiratorias en un país determinado, la razón de cambio del número de personas infectadas con VIH al año, la razón de cambio en el precio del combustible en un mes, la razón de cambio del crecimiento poblacional en El Salvador durante un año y otras aplicaciones. Aún haciendo cálculos con modelos hipotéticos simplificados, puede aprovecharse el ejercicio matemático para generar una discusión posterior para reflexionar sobre estos temas transversales en el contexto nacional actual.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

En el curso se realizarán diversas modalidades de evaluación:

Evaluación diagnóstica no calificable para partir de una base real que permita diferenciar las diversas capacidades de los estudiantes y decidir las estrategias iniciales. Evaluación formativa, que permita adoptar estrategias de mejora continua.

Se sugiere la elaboración de un Portafolio en el cual se recopilan las tareas, ejercicios y actividades importantes realizadas por los estudiantes, cada una culminada por una corta reflexión personal, posterior a su calificación, sobre su avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje: fortalezas y dificultades, principales errores en esa actividad particular y estrategia personal para superarlos. Evaluación sumativa, para medir los logros de los estudiantes en vistas a su promoción.

- Evaluación global que permita medir la fijación de los conocimientos y habilidades a mediano y largo plazo.
- Evaluación parcial que permita medir los conocimientos y habilidades adquiridas en el corto plazo.
- Evaluaciones de trabajos grupales en elaboración de material didáctico, lecturas, mediciones de campo, investigación bibliográfica y otros que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación entre ellos.

Los conceptos pueden evaluarse a través de la realización de procedimientos que no sean demasiado complejos, y mediante la interpretación adecuada de los resultados. Por otra parte, es conveniente que la evaluación considere tanto la parte algebraica como la parte geométrica y la aplicación de los temas en diversos contextos de las ciencias.

Es conveniente evaluar, además de los contenidos y procedimientos propios del cálculo, la correcta utilización de la simbología, de la notación y del lenguaje propio de la matemática; evaluar además la correcta pronunciación de las propiedades y teoremas, y la claridad en la expresión de sus ideas, tanto por escrito como verbalmente.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### **Libros**

- Ayres, Frank. (2005). Cálculo, McGraw-Hill,
- Courant, Richard.( 2008)Introducción al cálculo y análisis matemático Vol. I, Editorial
- Hasser, Norman B. (2009). Análisis matemático Vol. 1, Editorial Trillas, Limusa, Granville, William A (2009). Cálculo Diferencial e Integral, Editorial Limusa,
- Larson, Ron. (2009). Matemáticas 1 (Cálculo Diferencial), McGraw-Hill,
- Leithold, Louis.( 2009) El Cálculo con Geometría Analítica, Editorial Oxford University
- Limusa,Granville, William A(2009), Cálculo Diferencial e Integral, Editorial Limusa.
- Press, Purcell, Edwin J. (2007) Cálculo, Editorial Pearson, Ruiz Virumbrales, (1997) L. M. Cálculo Infinitesimal I. Unidades Didácticas. UNED..
- Thomas, George; Finney, Ross. (2002) Cálculo una Variable. 10ª. Ed. Addison Wesley Longman de México Editores. México..
- Waner, Stefan; Costenoble, Steven. (2002). Cálculo aplicado. 2ª. Ed. Thomson Learning Editores. México.

**Medios electrónicos**

- <http://functions.wolfram.com>
- [www.elprisma.com](http://www.elprisma.com)
- <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/>
- <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/>

## INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

### 1. GENERALIDADES

- Número de la orden: 23
- Código: IE
- Prerrequisito: Ninguno
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: V

### 2. DESCRIPCIÓN

La investigación educativa es una asignatura que despierta el interés por conocer en general los fenómenos educativos presentes en la vida cotidiana que deben ser descubiertos mediante el método científico, aplicando distintas técnicas e instrumentos para tal fin. La asignatura estimula el desarrollo de competencias investigativas por medio del dominio teórico-práctico de los tipos de investigación, las técnicas e instrumentos para recolectar información, el análisis e interpretación de datos y la estructura para presentar informes de estas investigaciones.

La asignatura hace especial énfasis en la teoría de la investigación y su natural vinculación con la práctica privilegiando los fenómenos del aprendizaje dados en los centros escolares, específicamente en las sesiones de clase. Con esto, se pretende contribuir a la formación del docente como un estratega de la educación que posea y sea capaz de utilizar los recursos necesarios para construir procesos auténticos de aprendizaje en las personas, principalmente en la interacción con sus estudiantes en el aula.

Con esta asignatura, los estudiantes potenciarán sus capacidades para actuar reflexivamente a partir de un análisis crítico de las circunstancias del contexto que rodean a los estudiantes en sus procesos de aprendizaje, de tal

forma que se tengan las herramientas para transformar constantemente su práctica pedagógica en sintonía con las necesidades educativas de las comunidades.

### 3. OBJETIVOS GENERALES

- Aplicar el método científico, por medio del análisis crítico de la realidad educativa, para interpretarla en su contexto y proponer respuestas a la problemática con una visión de participación comunitaria.
- Identificar y analizar diferentes tipos de investigación de carácter cuantitativo y cualitativo, por medio de ejercicios de formulación de un problema de investigación, que permiten dar respuesta a fenómenos educativos reales, privilegiando aquellos dados específicamente en el aula.
- Desarrollar el proceso de investigación científica, mediante la realización de investigaciones que propongan soluciones a un problema educativo real, en el contexto específico de la interacción del docente con los estudiantes.

### 4. CONTENIDOS

**Unidad 1. Epistemología e investigación sociocomunitaria e intersectorial**

**Tiempo:** 15 horas

**Objetivo:**

- Desarrollar los diferentes tipos de investigación y sus principios aplicados a la investigación sociocomunitaria e intersectorial.
- Aplicar los pasos del método científico en situaciones del entorno de la comunidad educativa para interpretar la realidad.

**Contenidos:**

- Epistemología: el sujeto cognoscente, el objeto de estudio y la realidad. Importancia y diferencias.
- Los paradigmas de la ciencia. Diferencia entre los distintos tipos.
- El método científico: concepto, componentes.
- Diferentes tipos de investigación: exploratoria, descriptiva, explicativa, experimental.
- La investigación sociocomunitaria e intersectorial.

**Unidad 2. Investigación cuantitativa-cualitativa aplicada a la educación**

**Tiempo:** 15 horas

**Objetivo:**

- Describir los tipos de investigación científica: hipotético-deductivo, cuantitativo, por medio de la elaboración de diagnósticos de la realidad para la comprensión de las personas, los fenómenos educativos y las situaciones en una comunidad educativa concreta.

**Contenidos:**

- Método hipotético-deductivo.
  - Conceptos, características y beneficios de la utilización del tipo de investigación.
  - Análisis crítico del método hipotético-deductivo.
  - Etapas del método hipotético-deductivo
- Metodología cuantitativa.
  - Técnicas e instrumentos de investigación.
  - Clasificación de los métodos cuantitativos.
- Investigación cuantitativa. Proceso de investigación cuantitativa.
- La perspectiva humanístico-cualitativa.

**Unidad 3. Técnicas e instrumentos de recolección De Información**

**Tiempo:** 30 horas

**Objetivo:**

- Valorar las diversas técnicas e instrumentos de recolección de información aplicándolas en una investigación de los procesos de aprendizaje en un centro escolar específico.

**Contenidos:**

- La encuesta: el cuestionario.
- La entrevista, grupos focales: cédula de entrevista.
- La observación: guía de observación, escalas.

**Unidad 4. Análisis, interpretación y presentación de resultados**

**Tiempo:** 20 horas

**Objetivo:**

- Desarrollar el proceso de investigación científica mediante los pasos propuestos y aplicar los conocimientos teóricos a un problema identificado de la realidad de un grupo de estudiantes específico.

**Contenidos:**

- Selección del tipo de investigación de acuerdo con el fenómeno en estudio.
- Criterios para el análisis de datos: objetivos, hipótesis y variables.
- Análisis crítico de las problemáticas educativas del país

- Tablas, cuadros, gráficos, esquemas e imágenes.
- Análisis: cuantitativos y cualitativos de la información.
- Interpretación de los resultados de la investigación.
- Teorización a partir de los datos y elementos que afectan el fenómeno en estudio.
- Descripción del informe de investigación, su estructura y componentes.
- Presentación del informe de investigación.

**5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

Lo abordado en la asignatura de Investigación Educativa servirá de base para la elaboración del proyecto socio-comunitario-intersectorial en las prácticas profesionales subsiguientes, así como para el trabajo de grado al término de la carrera.

El abordaje de la asignatura desde el enfoque constructivista permitirá involucrar a la familia, la escuela y la comunidad por medio de una coordinación sociocomunitaria e intersectorial en el proceso de investigación y en la toma de decisiones, donde se aplicará la reflexión crítica y la toma de acuerdos colegiada para elaborar propuestas que incidan en mejorar la atención y el desarrollo de los estudiantes, donde los sectores y actores participen activamente.

El proceso teórico debe ser desarrollado con talleres, debates y reflexión crítica de la realidad educativa salvadoreña, procesos de investigación bibliográfica y ejercicios prácticos de investigación, procurando disminuir las clases frontales y tomando en cuenta que a investigar se aprende investigando. Es decir, la metodología de esta asignatura se aproxima a aprender haciendo, donde el protagonista principal es el estudiante, el cual, durante el desarrollo de la asignatura, irá elaborando una investigación básica alrededor de un problema real de un centro escolar específico, que se elija en coordinación con el docente formador, donde se dé prioridad a la investigación de prácticas pedagógicas desarrolladas por los docentes con sus estudiantes en las sesiones de clase.

En esta asignatura, el futuro docente debe desarrollar las competencias y las habilidades que le permitan identificar en la realidad educativa los diferentes fenómenos que merecen atención y deben ser investigados para contribuir en dar soluciones concretas a los problemas que enfrentan los estudiantes, especialmente en cuanto a favorecer sus aprendizajes, considerando su entorno

y reflexionando críticamente sobre dicha realidad educativa.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Cada estudiante será evaluado durante todo el proceso de aprendizaje en jornadas presenciales con el docente formador y sus iguales, con opciones de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación, destacando la evaluación formativa por sobre la sumativa, en lo cual será capaz de evaluar:

- La estructura de la investigación.
- La presentación del problema.
- La fundamentación del problema.
- La metodología de investigación.
- El análisis y conclusiones.
- La presentación del informe.
- Para lo cual se emplearán técnicas como:
  - Registros anecdóticos.
  - Diarios de campo.
  - Portafolio.
  - Escalas de calificaciones.
  - Informes escritos y orales.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Libros

- BACHELARD, Gastón. (1975). *La formación del espíritu científico*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- BARTOLOMÉ, Margarita. "Investigación cualitativa en educación". *Revista de Investigación Educativa*, No. 20.
- BERNAL TORRES, C. A. (2006) *Metodología de la Investigación*. Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. México: Pearson Educación.
- BUNGE, Mario. (1992) *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- COOK, T.D. y REICHARDT, CH. S. (2000) *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Cuarta edición. Madrid: Morata.
- DE LA REZA, German A. (2001) *Teoría de sistemas: reconstrucción de un paradigma*. México: UNAM-Xochimilco.
- ELLIOT, J. (1990) *La investigación acción en educación*. Madrid: Morata.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; y otros. (2010) *Metodología de la investigación*. Cuarta edición. México: Mc Graw Hill Interamericana.

- HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. (2006) *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill Interamericana Editores.
- MCMILLAN, J.; SCHUMACHER, S. (2005) *Investigación educativa*. Madrid: Pearson.
- MORIN, Edgar. (1992) *El paradigma perdido*. Barcelona: Kairos. (1984) *Ciencia con conciencia*. Barcelona: Anthropos.
- ROJAS SORIANO, R. (2006) *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdés Editores.
- TAMAYO Y TAMAYO, M. (2001) *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa.

## PRÁCTICA DOCENTE I

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 24
- Código: PDI
- Prerrequisito: 68 UV acumuladas.
- Número de horas clase por ciclo: 200 horas  
(80 teóricas y 120 prácticas)
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 10 UV
- Identificación del ciclo académico: V

### 2. DESCRIPCIÓN

La asignatura Práctica Docente I es un eje fundamental para fortalecer habilidades, destrezas y actitudes afines al ejercicio docente. En esta asignatura, se desarrollan paralelamente dos procesos: la práctica docente en el aula y un proceso de investigación-acción, los cuales deberán realizarse en un mismo centro educativo, con el fin de que el futuro docente tenga la experiencia de relacionar la teoría con la práctica, atendiendo a las necesidades de vulnerabilidad de cada estudiante o en riesgo de exclusión.

La Práctica Docente I permite al futuro profesor comprender los factores y las variables que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje según la especialidad de su formación y aplicar las teorías y las didácticas correspondientes a la especialidad.

Se desarrolla en el quinto ciclo de estudios para que el docente en formación observe la actividad académico-ad-

ministrativa y asista al profesor titular en su quehacer en el aula. El programa se desarrollará en 200 horas, divididas en 80 horas teóricas, que servirán para que los docentes de las instituciones de Educación Superior (IES) induzcan a los futuros docentes en el día a día del centro escolar, y las 120 horas restantes serán utilizadas en su práctica docente.

El programa comprende tres unidades. La primera corresponde a la fase de observación, en la cual el futuro docente caracteriza y sistematiza la información concerniente a los aspectos culturales, sociales y de funcionamiento de la escuela (los roles que juegan los maestros, los padres de familia y los estudiantes, la incidencia de los recursos y la metodología que utiliza el docente de la especialidad y los de planta de otras especialidades en el proceso de enseñanza aprendizaje; las relaciones de trabajo y cooperación del centro educativo y su entorno).

La segunda unidad es la fase de asistencia al docente tutor. En esta, el futuro docente se integra a las diferentes actividades que se realizan en el centro educativo y en el aula, según la especialidad, con el fin de colaborar en la ejecución de actividades pedagógicas que le permitan adquirir experiencia en la elaboración de la planificación didáctica de forma colegiada (tutor-practicante) sobre el desarrollo de los contenidos curriculares, apoyo en diseño y elaboración de recursos didácticos e instrumentos de evaluación.

En la tercera unidad, el docente en formación, paralelamente a la asistencia técnica al docente tutor, diseña un plan de acción para resolver una situación-problema identificada en el diagnóstico de la caracterización del centro escolar y de los alumnos que esté relacionada con su especialidad. Este deber ser relevante y permitir el fortalecimiento de las competencias, aplicando la metodología de investigación-acción y apoyándose con el docente tutor. El plan será presentado a la IES y a la dirección del centro educativo, a fin de ser utilizado como insumo de la Práctica Docente II.

### 3. OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar habilidades, destrezas y actitudes afines al ejercicio docente a partir de la identificación y el análisis de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la escuela, con el propósito de preparar al futuro docente para insertarse en la realidad institucional y proponer

alternativas para la mejora de la práctica educativa, según su especialidad.

## 4. CONTENIDOS

### Unidad 1. Conociendo la escuela y su entorno

**Tiempo:** 40 horas (16 teóricas y 24 prácticas)

**Objetivos:**

- Analizar el proceso educativo de su centro de práctica por medio de un diagnóstico institucional y de aula, que permita al docente en formación caracterizar su entorno.
- Analizar las orientaciones de la práctica docente y los roles de los diferentes actores que intervienen en ella para su debida aplicación.

**Contenidos:**

- Fundamentación de la práctica docente.
  - Orientaciones de la práctica docente.
- Roles de los actores de la práctica docente.
  - Instituciones de Educación Superior (IES).
  - Centros escolares de práctica docente.
  - Ministerio de Educación.
- Diagnóstico:
  - Institucional del centro de práctica docente.
  - Aula o lugar específico (según especialidad), donde realizará la práctica docente.

### Unidad 2. Interactuando en el aula, la escuela y su entorno

**Tiempo:** 104 horas (32 teóricas y 72 prácticas)

**Objetivo:**

- Asistir al docente tutor en los procesos educativos, interactuando en el aula, la escuela y su entorno, para el desarrollo profesional del docente en formación.

**Contenidos:**

- Currículo: Fundamentos, fuentes y principios.
- Adecuación curricular.
- Planificación didáctica y sus componentes de acuerdo a su especialidad y nivel.

### Unidad 3. Indagando en el aula y su entorno.

**Tiempo:** 56 horas (32 teóricas y 24 prácticas)

**Objetivo:**

- Realizar procesos de investigación-acción en el aula, la escuela y su entorno para que el docente en formación conozca las situaciones que inciden en el proceso de enseñanza aprendizaje, a fin de proponer alternativas que contribuyan a mejorar las prácticas educativas en el aula, según su especialidad.

**Contenidos:**

- Investigación educativa: investigación acción.
- Plan o proyecto de acción como respuesta a la problemática diagnosticada, según su especialidad.
- Informe de la Práctica Docente 1: Reflexión crítica.

**5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

La Práctica Docente 1 se ejecutará de forma teórica y práctica. Este proceso inicia con sesiones de orientación general por parte de la IES, luego pasar a temas específicos tutorados por el docente del centro escolar. En el desarrollo de las clases teóricas (presenciales) se sugiere realizar conferencias, foros, talleres, conversatorios, visitas de campo, reflexión crítica sobre la práctica en el aula entre los actores clave, experiencias exitosas, trabajo cooperativo, colaborativo y autónomo y prácticas con TIC; microenseñanza, círculo de estudio y otros.

La IES, atendiendo las orientaciones de la Práctica Docente apoyará directamente al estudiante con los lineamientos para desarrollar su práctica docente en los respectivos centros escolares seleccionados, el Ministerio de Educación dará seguimiento en los centros de práctica, previo envío de la organización y distribución de estudiantes de la misma.

**6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

La estrategia de evaluación que se utilizará en esta asignatura tendrá una ponderación del 40 % en la aplicación de dominios teóricos, los cuales se reflejarán en el diseño del diagnóstico, en la elaboración del informe, otros.

El 60 % restante será evaluado con el componente práctico, a través de la aplicación de los fundamentos de investigación acción, asistencia al docente y la presentación del informe del resultado de esta práctica.

El responsable de la asignatura establecerá los criterios de evaluación, técnicas e instrumento que utilizará en este proceso.

**7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Beneitone, Pablo; y otros (2007). Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Bilbao 48080. Universidad
- Cerda Gutiérrez, Hugo (2000). Cómo elaborar proyec-

tos. Diseño, ejecución y evaluación de proyectos sociales y educativos. Cooperativa Editorial Magisterio, Colombia.

Ministerio de Educación (1998). Normas para la Práctica Docente. Formación Inicial de Maestros. San Salvador.

Ministerio de Educación (2008). Currículo al servicio del aprendizaje. San Salvador.

Ministerio de Educación (2008). Evaluación al servicio del aprendizaje. San Salvador.

Ministerio de Educación (2009). Plan Social Educativo 2009-2014 "Vamos a la Escuela". San Salvador.

Ministerio de Educación (2002). Proyecto Educativo Institucional, San Salvador, El Salvador, C.A.

Ministerio de Educación (1997). Fundamentos Curriculares de la Educación Nacional, San Salvador, El Salvador, C.A.

**Medios electrónicos**

- <http://www.slideshare.net/tahelias/4que-es-undaiagnostico>
- <http://www.monografias.com/trabajo35/diagnostico-pedagogico/diagnostico-pedagogico.shtml>

**FÍSICA**
**1. GENERALIDADES**

- Número de orden: 25
- Código: FIS
- Prerrequisitos: Cálculo I
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo.
- Unidades Valorativas: 4UV
- Identificación del ciclo académico: VI

**2. DESCRIPCIÓN**

El curso comienza con el estudio del proceso de medición, Sistemas de Unidades, magnitudes escalares y vectoriales, para luego iniciar estudio de la Mecánica propiamente dicha, iniciando con movimiento uniforme en una dimensión, para luego continuar con movimientos más complejos y en más dimensiones. Se utiliza una formulación matemática aplicando el cálculo y en ocasiones las definiciones de la Mecánica son totalmente

planteadas con dicha herramienta.

Se parte de definir y construir el objeto de estudio de la Mecánica, los conceptos de posición de la partícula y su inherente sistema de referencia, después se define velocidad y aceleración para describir el movimiento de los cuerpos (considerados como partículas); posteriormente se pasa al estudio de las causas del movimiento y sus leyes (leyes del movimiento de Newton), ley de conservación de la energía, ley de conservación del momento lineal. Se muestran aplicaciones básicas de estas leyes, definiendo también conceptos como trabajo, energía, potencia, etc. Con los temas de momento lineal y conservación de energía se estudian las colisiones entre partículas. Luego se introduce el concepto de momento angular para que, juntamente con todos los conceptos anteriores, se inicie el estudio de los cuerpos rígidos. asignatura.

### 3. OBJETIVOS

- Aplicar el método científico, tanto en situaciones teóricas como prácticas.
- Interpretación del significado físico del resultado de los problemas teóricos y experimentales.
- Definir el proceso de medición y expresar las medidas con las cifras significativas adecuadas a la precisión de los aparatos y contemplando el error en la medida.
- Convertir unidades de un sistema a otro, mediante la construcción de factores de conversión.
- Explicar y resolver problemas de movimiento unidimensional, especialmente de Movimiento Rectilíneo Uniforme y Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado, aplicándolos a la caída de cuerpos y al lanzamiento de proyectiles.
- Explicar y aplicar las leyes del movimiento de Newton a situaciones de fuerza aplicada constante, tratando el equilibrio y la dinámica, tanto a casos unidimensionales como bidimensionales.
- Explicar y aplicar las leyes de Conservación de la Energía, Momento Lineal, y Momento Angular a situaciones como choques elásticos y no elásticos, aparatos de uso práctico y movimientos rotatorios.
- Explicar y aplicar las leyes y propiedades del movimiento de sólidos rígidos.
- Utilizar el cálculo infinitesimal en aquellas situaciones que así lo demanden

### 4. CONTENIDOS

#### Unidad 1. Magnitudes Vectoriales

##### Objetivos:

- Ejemplificar magnitudes físicas que se representan como escalares y las que se representan como vectores, descomponiendo un vector en sus componentes cartesianas ortogonales y utilizarlas para resolver situaciones que se requieran de suma y restas vectoriales.
- Aplicar las definiciones de productos escalares y vectoriales, tanto la geométrica como la analítica y aplicar estos instrumentos a situaciones físicas.

##### Contenidos:

- Vectores y escalares
- Algunas propiedades de los vectores
- Componentes de un vector y vectores unitarios
- Suma de vectores. Resultante de un conjunto de fuerzas
- Vector resultante por el método de componentes rectangulares
- Resta de vectores
- Producto escalar. Propiedades
- Producto vectorial. Propiedades

#### Unidad 2. Cinemática de la Partícula

##### Objetivos:

- Calcular a partir de un gráfico posición tiempo, la velocidad media y la velocidad instantánea
- Aplicar las relaciones cinemáticas a fenómenos de caída libre, calculando los principales parámetros de interés.
- Aplicar las relaciones del movimiento de proyectiles para calcular el alcance de un objeto que se lanza al aire, no considerando la fricción del viento ni la rotación de la Tierra.

##### Contenidos:

- Movimiento en una dimensión
  - Posición. Gráficos  $x - t$ .
  - Velocidad media
  - Velocidad instantánea
  - Aceleración
  - Movimiento unidimensional con aceleración constante
  - Cuerpos en caída libre
- Movimiento en dos dimensiones
  - Los vectores desplazamiento, velocidad y aceleración.
  - Movimiento en dos dimensiones con aceleración constante
  - Movimiento de proyectiles

- Movimiento circular uniforme en una dimensión
- Aceleración tangencial y radial en el movimiento curvilíneo
- Velocidad y aceleración relativas

### Unidad 3. Dinámica de la Partícula

#### Objetivos:

- Explicar y aplicar el concepto de fuerza a situaciones de la vida cotidiana
- Describir y aplicar las tres leyes del movimiento de Newton así como la Ley de la Gravitación Universal de Newton
- Describir y aplicar las leyes del movimiento circular.

#### Contenidos:

- Concepto de fuerza
- Primera ley de Newton y los marcos de referencia inerciales
- Masa inercial
- Segunda ley de Newton
- Peso
- Tercera ley de Newton
- Algunas aplicaciones de las leyes de Newton
- Fuerzas de rozamiento
- Ley de Newton de la gravitación Universal
- Medición de la constante gravitatoria
- Masa inercial y gravitatoria
- Peso y fuerza gravitatoria
- Segunda ley de Newton aplicada al movimiento circular uniforme
- Movimiento circular no uniforme
- Movimiento en marcos de referencia acelerados

### Unidad 4. Trabajo y Energía

#### Objetivos:

- Explicar la definición de trabajo y calcular el trabajo realizado por una fuerza constante y/o variable aplicada en diferentes ángulos respecto al desplazamiento
- Distinguir entre trabajo y potencia y aplicar esta diferencia a casos de la vida cotidiana
- Aplicar el principio de conservación de la energía para resolver problemas del movimiento en campos conservativos.

#### Contenidos:

- Introducción
- Trabajo realizado por una fuerza constante
- Producto escalar de dos vectores
- Trabajo efectuado por una fuerza variable, caso unidimensional
- Trabajo y energía cinética

- Potencia
- Fuerzas conservativas y no conservativas
- Energía potencial
- Conservación de la energía mecánica
- Energía potencial gravitatorio cerca de la superficie terrestre
- Fuerzas no conservativas y el teorema del trabajo y energía
- Energía potencial almacenada en un resorte
- Relación entre las fuerzas conservativas y la energía potencial
- Conservación de la energía en general

### Unidad 5. Momento Lineal y Colisiones

#### Objetivos:

- Expresar y explicar el Principio de Conservación del Momento Lineal.
- Analizar las colisiones unidimensionales elásticas a partir de los Principios de Conservación de la Energía y el Momento Lineal y calcular las variables características.
- Analizar los choques no-elásticos unidimensionales en base al Principio de Conservación del Momento Lineal y calcular la energía mecánica transformada en calor en el choque

#### Contenidos:

- Momento lineal e impulso
- Conservación del momento lineal de un sistema de dos partículas
- Colisiones
- Colisiones en una dimensión
- Colisiones bidimensionales
- Centro de masa
- Movimiento de un sistema de partículas

### Unidad 6. Mecánica del cuerpo rígido

#### Objetivos:

- Definir y aplicar el concepto de energía cinética de rotación del cuerpo sólido rígido.
- Definir y calcular el momento de inercia de algunos cuerpos rígidos en casos simples y compuestos.
- Definir y calcular los momentos de torsión en diferentes casos de aplicación de fuerzas.
- Definir y aplicar el Principio de Conservación del Momento Angular para resolver problemas de movimiento del cuerpo sólido.
- Calcular el centro de masa y el centro de gravedad de diferentes distribuciones de masas.

#### Contenidos:

- Velocidad y aceleración angular
- Cinemática de la rotación: movimiento de rotación con aceleración angular constante
- Relaciones entre las cantidades angulares y lineales
- Energía Cinética de la rotación
- Cálculos de momentos de inercia de algunos cuerpos rígidos
- Momentos de torsión
- Relación entre el momento de torsión y la aceleración angular
- Trabajo y energía en el movimiento de rotación
- El producto vectorial y el momento de torsión
- Momento angular de una partícula
- Momento angular y momento de torsión de un sistema de partículas
- Conservación del momento angular
- Movimiento por rodadura de un cuerpo rígido.
- Condiciones de equilibrio de un cuerpo rígido
- Centro de gravedad
- Ejemplos de cuerpos rígidos en equilibrio estático

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se propicia desde el inicio del curso la motivación del docente en formación despertando su interés por la ciencia.

La metodología combina la exposición del profesor con discusiones de los futuros docentes, procesos de investigación bibliográfica, desarrollo de laboratorios experimentales y pequeños simposios.

En los laboratorios se evalúa la calidad del trabajo experimental y la calidad de los reportes elaborados. Se entregan temas para Trabajos de Investigación, los cuales son evaluados en cuanto a la calidad y profundidad de la investigación, material escrito y presentación del tema. Además se desarrollan pruebas escritas sumativas cada 3 semanas (Exámenes Cortos) y otra cada 5 semanas (Examen Parcial). El detalle de la metodología se resume así:

### Clases expositivas

El profesor explicará los conceptos fundamentales y los aplicará a problemas tipo como ejemplo. Se espera contar con una participación activa de los estudiantes ya sea mediante preguntas dirigidas a éstos por parte del profesor y/o viceversa; además, de la participación en la solución de ciertos problemas. Se espera que en la clase se genere una atmósfera propicia para la discusión

con cuestionamientos altamente críticos. Se espera que el estudiante efectúe investigación sobre los temas a ser tratados en próximas clases.

### Discusión de problemas

Se tendrá una sesión adicional a la clase expositiva que servirá para resolver un cuestionario con preguntas teóricas y problemas cortos, sobre temas tratados durante dos sesiones anteriores. Participación activa por parte de los estudiantes es requerida nuevamente. Al final, cuando corresponda, en los últimos 30 minutos se realizará un examen corto de discusión para evaluar los temas vistos.

### Laboratorios

Se realizarán en la semana en que no haya discusión, siendo su duración el mismo período de la discusión. Se efectuará al menos un total de 5 laboratorios en el ciclo y el estudiante contará con una guía de laboratorio la cual será proporcionada con la debida anticipación para que sea estudiada oportunamente. Los estudiantes desarrollarán el trabajo experimental en grupos de cuatro personas como máximo. La evaluación de esta actividad será colectiva y a través de un reporte de laboratorio el cual será entregado una semana después.

### Tareas

Semanalmente el profesor o el instructor asignarán un conjunto de problemas que serán una aplicación de los temas tratados en clase y que permitirán al estudiante evaluar si ha comprendido las ideas básicas. Se espera una alta colaboración por parte de los estudiantes, entregar la solución de las tareas en la fecha acordada.

### Tema de investigación

Se proporcionará un listado de temas para que los estudiantes, en grupos de tres personas como máximo, seleccionen un tópico y realicen una investigación bibliográfica, presentando un informe al final del ciclo. Cada grupo hará una exposición del trabajo realizado.

### Sesiones de consulta

Tiene como objetivo, permitir al estudiante buscar una orientación adicional, cuando su propio esfuerzo no sea suficiente para el buen desarrollo de su trabajo en el curso. La consulta se realizará con un horario definido por la cátedra y en los locales señalados para tal fin.

### Critica docente estudiantil

Posteriormente a cada examen parcial se dará un informe estadístico de los resultados de la evaluación. Los docentes a cargo y los estudiantes valoran los objetivos realizados, tomando acuerdos para mejorar el desempeño.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Se proponen las siguientes estrategias :

- Cada estudiante será evaluado durante todo el proceso de aprendizaje, en las jornadas presenciales con el catedrático y sus compañeros estudiantiles, así como en las jornadas de estudio individual de manera independiente, con las opiniones de la heteroevaluación, la coevaluación, y la autoevaluación, se emitirán calificaciones en los diferentes aspectos y criterios que presentan la normativa de evaluación que será presentada y acordada con los estudiantes.
- Se tendrá en cuenta la asistencia y participación activa, la elaboración de ejercicios de aula y las prácticas y/o discusión de problemas y la tres pruebas escritas
- Para cada actividad el catedrático asignará una ponderación
- La superación de la asignatura exige la presentación de los trabajos pactados.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Libros

- Cutnell, John and Johnson, Denté; ( 2000 ). FÍSICA; Editorial Limusa (John Wiley & Son), México, Halliday, Resnick, et al, 2003.
- Hewitt, Paul, ( 1998 ). Física conceptual, 2a. Edición, Addison Wesley, México,
- Lea S. M. y Burke J. R., ( 1999 ). Física Vol. II “La naturaleza de las cosas”, International Thompson Editores, México
- McKelvey, R. et al., 1980. Física para ciencias e ingeniería, Tomo II, Editorial Harla, México, Jones, Edwin, Childers, Richard; ( 1990). PHYSICS contemporary college, Addison Wesley Publishing Company, New York.
- Sears, Zemansky, Física, CECSA, 5a. Edición, México, et al, Física Universitaria con Física Moderna, Vol. 2, Addison-Wesley 2005.(Pearson Educación), Undécima Edición, México, Textos auxiliares
- Serway, Raymond, 1992. Física, Tomo II, McGraw-Hill, México,

## CÁLCULO II

### 1. GENERALIDADES

- Número de orden: 26
- Código: CALII
- Prerrequisitos: Cálculo I
- Número de horas clase por ciclo: 80 horas
- Duración de la hora clase: 50 minutos
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: VI

### 2. DESCRIPCIÓN

Se continúa el estudio del cálculo, iniciando con la antiderivación, como proceso inverso de la derivación. Se continúa con las propiedades de las sumas finitas, para arribar al concepto de la integral definida. Se presentan diversas técnicas de integración para luego considerar aplicaciones geométricas de la integral y aplicaciones en otras ciencias. El curso finaliza con el tratamiento de integrales impropias.

Esta asignatura contribuye a desarrollar un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar fenómenos y resolver problemas en los que interviene la variación.

El problema esencial del Cálculo integral es calcular áreas de superficies, particularmente el área bajo la gráfica de una función; de manera más sencilla, sumar áreas de rectángulos. Varios contenidos son descritos como el producto de dos variables; si cada uno de los factores que componen el producto se asocian con cada uno de los ejes coordenados; el producto se asocia en el plano con una área que puede ser calculada a través de una integral.

En general, si se define un plano, entonces la integral nos permite calcular áreas en este plano, las unidades del área resultante están definidas por las unidades de los factores.

### 3. OBJETIVOS

El objetivo de este curso es que el o la estudiante sea capaz de:

- Utilizar los conceptos de antiderivación e integración para comprender procedimientos matemáticos que

lo requieran y para resolver problemas referentes al cálculo de áreas, volúmenes, longitudes de curvas, y aplicaciones prácticas en contextos de otras ciencias o de la cotidianidad.

Específicamente, el futuro docente será competente para:

- Determinar con destreza la antiderivada de funciones específicas, utilizando diversas técnicas de integración.
- Calcular el valor numérico de una integral definida, utilizando el teorema fundamental del cálculo,
- Determinar la longitud de una curva plana, el área de una región plana, el volumen de un sólido, interpretando estos resultados en distintos contextos de la ingeniería, la economía u otras ciencias.
- Utilizar cuidadosamente el lenguaje matemático, mediante el empleo correcto y oportuno de la simbología y de la nomenclatura pertinente,
- Comunicar, interpretar, representar o expresar relaciones, conceptos, propiedades o procesos con coherencia, precisión, concisión y claridad.

## 4. CONTENIDOS

### Unidad 1. Antiderivación

#### Objetivo

- Calcular la antiderivada de una expresión dada aplicando los diferentes métodos.

#### Contenidos

- Notación de integral.
- Reglas Básicas de la antiderivación (Suma, resta, potencias).
- Reexpresando el integrando.
- Regla de Sustitución.

### Unidad 2. Sumatorias y la Integral definida

#### Objetivo

- Resolver problemas aplicando la integral definida y sus propiedades.

#### Contenidos

- Sumas finitas. Notación Sigma.
- Propiedades de las sumatorias.
- Sumas telescópicas y sumas geométricas.

- Sumas de Riemann.
- La Integral Definida.
- Propiedades de la integral definida.
- Teorema fundamental del cálculo.
- Propiedades de la integral definida.
- Integrales definidas con límite superior variable.
- Integrales de funciones trigonométricas.
- Integrales de funciones trigonométricas inversas
- El logaritmo natural definido como una integral.
- Integral de funciones logarítmicas y exponenciales.

### Unidad 3. Aplicaciones

#### Objetivo

- Utilizar la integral definida en la resolución de problemas aplicados a las diversas áreas de las ciencias.

#### Contenidos

- Aplicaciones geométricas.
- Área bajo una curva y área entre curvas.
- Volumen de sólidos.
- Longitud de arco.
- Aplicaciones en las otras ciencias.
- Trabajo Mecánico y otras aplicaciones en la física, en la biología y en la economía.

### Unidad 4. Técnicas de Integración.

#### Objetivo

- Explicar y aplicar las diferentes técnicas de integración al resolver ejercicios y problemas.

#### Contenidos

- Integración por partes.
- Integración con potencias de funciones trigonométricas.
- Sustitución trigonométrica.
- Integración de funciones racionales por fracciones parciales.
- Integración mediante el uso de tablas.
- Uso de software simbólico.

### Unidad 5. Integrales Impropias

#### Objetivo

- Explicar y utilizar las integrales impropias en la resolución de ejercicios y problemas de diversa índole.

#### Contenidos

- Integrales Impropias con integrando discontinuo.
- Integrales Impropias con límites de integración infinitos.
- Aplicaciones científicas reales mediante el uso de integrales impropias.
- Teorema de L'Hopital.
- 

## 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Sesiones facilitadas por el docente, seleccionando diversas técnicas didácticas según sus necesidades. Se sugiere incorporar un enfoque constructivista, dando lugar a una metodología activa, heurística y diferenciada según las capacidades de sus estudiantes, para lograr un aprendizaje cooperativo, duradero y significativo.

Sesiones de consulta y discusión de problemas.

Trabajos ex aula de carácter individual y grupal.

Usar elementos tangibles, actividades concretas con las que puedan iniciarse algunos temas a lo largo del curso para que el alumno tenga un primer acercamiento y de manera intuitiva inicie la conceptualización.

Presentar situaciones problemas en las que haya información no necesaria para propiciar que el alumno discrimine entre la información relevante e irrelevante.

Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio de ideas, la reflexión, la integración y colaboración de pares.

Propiciar el uso de software educativo.

Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes.

Propiciar el uso adecuado de conceptos y de terminología científico tecnológica.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación en sus tres etapas: evaluación diagnóstica no calificable para lograr partir de una base real que permita diferenciar las diversas capacidades de los estudiantes y decidir las estrategias iniciales; evaluación formativa, que permita adoptar estrategias de mejora continua y eva-

luación sumativa, para medir los logros de los estudiantes en vistas a su promoción.

Se propone:

- Evaluación global que permita medir la fijación de los conocimientos y habilidades a mediano y largo plazo.
- Evaluación parcial que permita medir los conocimientos y habilidades adquiridas en el corto plazo.
- Evaluaciones de trabajos grupales que incorporen la autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación entre ellos.
- Evaluaciones de diversas actividades en el aula y fuera del aula, además de las pruebas objetivas. Elaboración de material didáctico, lecturas, mediciones de campo, investigación bibliográfica y otros.

Puede considerarse la elaboración de un Portafolio en el cual se recopilan las tareas, ejercicios y actividades importantes realizadas por los estudiantes, cada una culminada por una corta reflexión personal, posterior a su calificación, sobre su avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje: fortalezas y dificultades, principales errores en esa actividad particular y estrategia personal para superarlos.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### **Libros**

- AYRES, Frank. Cálculo, McGraw-Hill, (2005).
- COURANT, Richard. (2008) Introducción al Cálculo y Análisis Matemático Vol. I, Editorial
- LIMUSA, Gasca, Mariano. (1991) Cálculo numérico II: Unidad didáctica 1. UNED. España.
- HASSER, Norman B. (2009). Análisis Matemático Vol. 1, Editorial Trillas,
- HENRÍQUEZ, Mauro. (2001) Cálculo diferencial en una variable real: Ingeniería y Arquitectura. 1ª. Ed. UCA Editores. El Salvador.
- LARSON, Ron. (2009) Matemáticas 2 (Cálculo Integral), McGraw-Hill,.
- LEIF, J; Dézaly, R. (1961). Didáctica del Cálculo. Kapelusz. Buenos Aires..
- LEITHOLD, Louis. (2009). El Cálculo con Geometría Analítica, Editorial Oxford University
- PRESS, Purcell, Edwin J. (2007) Cálculo, Editorial Pearson.
- RUIZ VIRUMBRALES, L. M. (1997).Cálculo Infinitesimal I. Unidades Didácticas. UNED.
- SWOKOWSKI Earl W.( 1998). Cálculo con Geometría Analítica. Grupo Editorial Iberoamericana
- STEWART, James. (1999).Cálculo. Trascendentes Tempranas. Tercera Edición. Thomson Editores. México.

THOMAS, George; Finney, Ross. (2002). Cálculo una Variable. Décima Edición. Addison Wesley Longman de México Editores. México..

WANER, Stefan; Costenoble, Steven. (2002). Cálculo aplicado. Segunda Edición. Thomson Learning Editores. México.

**Medios electrónicos**

- <http://functions.wolfram.com>
- [www.elprisma.com](http://www.elprisma.com)
- <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/>
- <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/>

**INFORMÁTICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA**

**1. GENERALIDADES**

- Número de orden: 27
- Código: IEM
- Prerrequisito: Tecnología y Educación
- Número de horas por ciclo: 80 horas
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 4 UV
- Identificación del ciclo académico: VI

**2. DESCRIPCIÓN**

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. Se enfatizan las aplicaciones matemáticas, sin considerar temas relevantes de análisis numérico, que tendrán lugar en la materia respectiva. Posteriormente se explora un software estadístico que pueda ser útil para la enseñanza de tercer ciclo y de bachillerato, y se finaliza con un software matemático.

**3. OBJETIVOS GENERALES**

Se espera que el estudiante utilice 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.

El futuro docente será capaz de:

- Utilizar la computadora como recurso auxiliar para

programar tareas específicas relativas a temas matemáticos, mediante el conocimiento y uso de un lenguaje de programación estructurado.

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

**4. CONTENIDOS**

**Unidad 1. Programación**

**Objetivo:**

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

**Contenidos:**

- Conceptos generales sobre programación: Metodología para la solución de problemas mediante programación. Algoritmos. Diagramas de flujo y pseudocódigos.
- Elementos para la creación de un programa simple.
- Variables y constantes. Datos. Instrucción de asignación. Operadores aritméticos, relacionales y lógicos. Jerarquía de evaluación de expresiones con operaciones combinadas. Arreglos. Entrada y salida por consola. Comentarios. Funciones internas. Cadenas y operaciones con cadenas.
- Programación estructurada.
- Estructuras secuenciales, selectivas y repetitivas. Aplicaciones en la matemática.
- Programación modular.
- Subprogramas. Funciones.
- Recursividad. Aplicaciones en matemática.
- Archivos: Archivos de texto y binarios. Manipulación de datos en los archivos.
- Aplicaciones sencillas de la programación en matemática:
- 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 ordena-

miento y procesamiento de la información para una posterior interpretación.

**Contenidos:**

- Presentación de software estadístico como recurso didáctico para la enseñanza de la estadística. Exploración de material didáctico en Internet.
- Uso de un paquete estadístico profesional para el análisis estadístico de datos. 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.

**Contenidos:**

- 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, por ejemplo.
- Opcional. Uso de un software matemático profesional seleccionado para resolver problemas (MATLAB, MAPLE, o MATHEMATICA, por ejemplo).
- 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.

**CONTENIDOS ACTITUDINALES**

- Entusiasmo y aprecio de la computación como una herramienta valiosa para la enseñanza, aprendizaje, y aplicación de la matemática.
- Aprecio del valor de la computación en la resolución de tareas y de problemas.
- Hábito de resolver metódicamente los problemas.
- Valoración de la etapa de análisis de un problema, como tiempo útil y valioso en la solución del mismo.
- Hábito de interpretar los resultados, de verificarlos y de comunicarlos apropiadamente.
- Creatividad en el análisis y solución de tareas y problemas.
- Aprecio de la legibilidad y claridad en los códigos fuentes.
- Aprecio de la precisión y claridad en la comunicación

de algoritmos.

- Uso estricto de las reglas de programación.
- Cuidado en la aplicación de algoritmos.
- Valoración del trabajo en equipo para resolver tareas complejas.
- Aceptación de distintos puntos de vista para abordar un mismo problema.
- Tenacidad y paciencia para resolver problemas.
- Manejo inteligente del error en la depuración de programas o en la resolución de problemas mediante programación.
- Valoración de la lógica y del razonamiento inductivo en la resolución de problemas mediante programación.
- Confianza en sus propias capacidades para resolver problemas mediante programación.
- Reconocimiento de la diversidad de procedimientos que pueden conducir a la solución de un mismo problema y valoración de la eficiencia de dichos procedimientos.
- Valoración del uso de software matemático para resolver problemas y para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la misma.
- Aprecio de la tecnología como elemento importante en el desarrollo del país.

**5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

En el curso se desarrollarán las actividades siguientes:

- Sesiones prácticas de laboratorio de cómputo facilitadas por el o la docente, desarrolladas a través de una guía cuidadosamente elaborada, precedidas por una breve exposición y discusión teórica.
- Sesiones de consulta y discusión de problemas.
- Trabajos ex aula de carácter individual y grupal.

La práctica es fundamental para el aprendizaje de la programación. Idealmente, la clase debería desarrollarse como un laboratorio de computación. De no ser así, deberán contarse con horas de práctica libres para los estudiantes, de modo que la teoría se aplique muy pronto en la práctica.

El tema central del curso es “programación”, al cual deberá dedicarse la mayor parte del tiempo programado (el 50% sería aceptable). El resto del tiempo se dedica por igual al software matemático y al estadístico.

Se requiere de una guía de trabajo cuidadosamente elaborada, que acompañe al desarrollo teórico de los temas y una buena coordinación entre laboratorio y clase. La

clase misma deberá contar con tiempo suficiente para que los(las) estudiantes elaboren algunos programas cortos que serían discutidos ante el grupo y validados o corregidos por el(la) facilitador(a).

En cuanto al tema de programación, debe insistirse en crear el buen hábito de respetar las distintas fases de solución de problemas mediante programación: entender el problema, identificar las entradas y salidas, analizar el problema y crear un algoritmo para su solución, codificar el algoritmo en un lenguaje de programación seleccionado, validar el programa, depurar el programa y darle mantenimiento.

Además de los ejercicios clásicos de programación, será de especial interés utilizar programación para resolver tareas de tipo matemático, tales como el uso de fórmulas algebraicas o fórmulas geométricas para resolver problemas, aplicación de isometrías, programación de operaciones con arreglos y matrices, evaluación de polinomios mediante el método de Horner, u otros temas de índole matemática, excluyendo los métodos numéricos, que serán tratados posteriormente.

Después del tema de programación se procede a explorar un software estadístico. Dicho software o paquete estadístico será utilizado para procesar los datos de una pequeña encuesta que se realizará como trabajo grupal ex aula, que culminará con la entrega de un informe final. Conviene guiar el proceso investigativo de los y las estudiantes mediante una breve alusión a los diversos pasos de la metodología de la investigación, asesorando su trabajo en sus diversas fases. Debe cuidarse de empezar este trabajo a mediados del curso para disponer de suficiente tiempo para encuestar.

Se finaliza con el software matemático. Se sugiere trabajar en un software seleccionado, incluyendo prácticas introductorias en una sala de cómputo. El trabajo con el software seleccionado será de carácter introductorio, y se recomienda abordarlo bajo un enfoque de resolución de problemas. Finalmente, se orientará al estudiantado para desarrollar una unidad didáctica de temas específicos de tercer ciclo o de bachillerato, grupalmente, haciendo uso de Internet.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

El curso será evaluado a través de pruebas objetivas,

prácticas computacionales desarrolladas en sala de cómputo y tareas grupales ex aula. Se recomienda incluir autoevaluación y coevaluación entre los estudiantes para valorar la participación de cada estudiante en la dinámica grupal.

Debe valorarse cada práctica computacional para la evaluación, a lo largo de todo el curso. Es recomendable que existan guías de laboratorio que el(la) estudiante desarrollará y entregará al final de cada sesión.

Se sugiere propiciar una actividad ex aula en equipo para la parte de programación, consistente en resolver una tarea asignada. Esta tarea podría ser dividida por los estudiantes en sub-tareas, para integrarlas mediante programación modular. Es recomendable que la tarea sea relativa a temas matemáticos.

Otra actividad ex aula sugerida, en el tema del software estadístico, es el diseño y ejecución de una pequeña encuesta, la creación de una base electrónica de datos, su procesamiento a través de un paquete estadístico computacional y la elaboración de un informe.

Finalmente, se considerará la evaluación sobre el desarrollo de una unidad didáctica de matemática, realizada en equipo, y haciendo uso de software matemático y de Internet.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### **Libros**

- Berk, K; Carey P. ( 2001 ). Análisis de datos. Thomson. México.
- Farell, J. ( 2001 ). Introducción a la programación, lógica y diseño. Thomson. México.
- Galo de Navarro. ( 2005 ). Matemática Aplicada. UCA editores. El Salvador.
- Joyanes, L. ( 1990 ). Problemas de metodología de la programación. McGraw Hill.
- Miner, J. ( 2005 ). Matemática Financiera. Mc Graw Hill. España.
- Montmollin, Maurice. ( 1993 ). Enseñanza programada: principios y técnicas de programación. Morata. Madrid.
- Norton, P. ( 2000 ) Introducción a la computación. McGraw Hill..
- Sanchez, M.; Chamorro, F.; Molina, J. ( 1996 ). Programación estructurada y Fundamentos de Progra-

mación

Guía Didáctica. Editorial Mc.Graw-Hill. España.

### **Medios electrónicos**

- <http://www.abcdatos.com/tutoriales/programacion>
- <http://www.algoritmica.com.ar/>

## **PRÁCTICA DOCENTE II**

### **1. GENERALIDADES**

- Número de orden: 28
- Código: PDII
- Prerrequisito: Práctica Docente I
- Número de horas clase por ciclo: 200 horas  
(40 teóricas y 160 prácticas)
- Duración del ciclo en semanas: 16 semanas, mínimo
- Unidades Valorativas: 10 UV
- Identificación del ciclo académico: VI

### **2. DESCRIPCIÓN**

En la Práctica Docente II, el estudiante asumirá el rol docente con el apoyo y la supervisión del profesor tutor del centro de práctica, la IES y el Ministerio de Educación, Paralelamente ejecutará el Plan de Acción que diseñó durante la Práctica Docente I, a fin de resolver una situación-problema identificada.

La Práctica Docente II se desarrolla en el sexto ciclo; el estudiante realiza el 20% de teoría (40 horas) en las IES y el 80% de práctica (160 horas), organizadas en dos unidades que deben desarrollar en forma simultánea, así: En la primera unidad, el futuro docente debe planificar y ejecutar el proceso de enseñanza-aprendizaje como eje que fortalece su práctica pedagógica, esta etapa de su formación, le permitirá desarrollarse interdisciplinariamente. En la segunda unidad se implementa el Plan de Acción que el docente en formación diseñó durante la Práctica Docente I, considerando las diferentes fases de la metodología de investigación-acción, a fin de establecer una cultura de reflexión crítica sobre su propia práctica educativa. finalizar la Práctica Docente II, el estudiante presenta el informe de los resultados de la práctica y el informe de la investigación-acción. Estas actividades se harán en coordinación con el profesor tutor, la IES y el Ministerio de Educación.

### **3. OBJETIVOS GENERALES**

- Desarrollar competencias pedagógicas y de investigación acción, mediante la práctica docente y ejecución de los planes de acción para mejorar los procesos educativos en la escuela y el aula, así como fortalecer su desempeño como futuro docente.

### **4. CONTENIDOS**

#### **Unidad 1. Intervención pedagógica en el aula**

**Tiempo:** 130 horas. (30 teóricas y 100 prácticas)

#### **Objetivo:**

- Elaborar y ejecutar el plan didáctico según el grado asignado y la especialidad correspondiente, atendiendo a la fundamentación de los programas de estudio y a las necesidades del contexto de los estudiantes, a fin de desarrollar competencias pedagógicas en el ejercicio docente.

#### **Contenidos:**

- Diseño y aplicación de la Planificación didáctica; grado, especialidad y nivel correspondiente.
- Jornalización de asignaturas.
- Diseño de cartas didácticas o guiones de clases.
- Elaboración de Recursos didácticos.
- Selección de técnicas e instrumentos para la evaluación de los aprendizajes.
- Desarrollo de su propuesta didáctica de acuerdo a la especialidad correspondiente. .
- Evaluación del proceso.

#### **Unidad 2. Reflexionando las vivencias del aula, la escuela y su entorno**

**Tiempo:** 70 horas: (10 teóricas y 60 prácticas)

#### **Objetivo:**

- Implementar el Plan de Acción mediante la metodología de la investigación acción, a fin de mejorar los procesos educativos y el desempeño del futuro docente en el aula.

#### **Contenidos:**

- Ejecución del Plan de Acción
- Portafolio de la práctica docente.

### **5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

La práctica Docente II se inicia con sesiones de orientación general en la IES que induzcan el accionar del futu-

ro docente en el aula con enfoque de derechos humanos e inclusión y en la ejecución del Plan de Acción, utilizando la metodología de la investigación-acción.

Para el desarrollo de las clases presenciales y el proceso de investigación, se sugiere realizar con la orientación de la IES: reflexión crítica sobre la práctica educativa trabajo cooperativo, autónomo y colaborativo, presentar los logros de aprendizaje reflejados en el portafolio, entre otros.

La IES, atendiendo las orientaciones de la Práctica Docente da seguimiento directamente al estudiante. La práctica Docente II debe realizarse en el centro escolar y aula donde realizó la Práctica Docente I, con el acompañamiento permanente del docente tutor, la supervisión de la IES y del Ministerio de Educación.

## 6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La estrategia de evaluación que se utilizará en esta asignatura tendrá una ponderación del 20 % en la aplicación de dominios teóricos, los cuales se reflejarán en la elaboración de su Planificación didáctica, diseño del portafolio, otros. El 80 % restante será evaluado con el componente práctico, a través de la aplicación del currículo y la presentación de los resultados de los hallazgos que serán descritos en el informe final.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENEITONE, Pablo; ESQUETINI, César; GONZÁLEZ, Julia; MALETÁ, Maida Marty; SIUFI, Gabriela y WAGENAAR, Robert (2007). *“Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina”*. Páginas 33-45. Bilbao 48080. Universidad de Deusto
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE EL SALVADOR (1998). *Normas para la Práctica Docente. Formación Inicial de Maestros*. San Salvador: Edit. Talleres Gráficos UCA.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE EL SALVADOR (2008). *Currículo al servicio del aprendizaje*. 2.<sup>a</sup> edición. San Salvador: Editorial MINED.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE EL SALVADOR (2008). *Evaluación al servicio del aprendizaje*. 2.<sup>a</sup> edición. San Salvador: Editorial MINED.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE EL SALVADOR (2009). *Plan Social Educativo “Vamos a la Escuela”*. San Salvador.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE EL SALVADOR (2002). *Proyecto Educativo Institucional*. San Salvador.
- MOLINA BOGANTES, Zaida (1998). *Planeamiento Didáctico*. 2.<sup>a</sup> edición. Editorial Universitaria, Costa Rica, C.A.

## IX. ESTABLECER LAS DISPOSICIONES GENERALES SIGUIENTES:

- A) El plan y programas de estudio aprobados por este acuerdo, deberán encontrarse a disposición de los estudiantes en la biblioteca u otro centro de consulta pública de las instituciones de educación superior que lo tengan autorizado;
- B) El plan de estudio aprobado mediante el presente Acuerdo Ejecutivo, deberá ser revisado dentro del plazo de duración de la carrera o emitir Acuerdo Ejecutivo de prórroga, en caso que el Ministerio de Educación así lo decida; y
- C) Las Instituciones de Educación Superior que deseen impartir la carrera de profesorado que mediante este Acuerdo se autoriza, deberán presentar la solicitud de autorización para impartirla, anexando el respectivo plan de implementación, con al menos seis meses de anticipación, a la Dirección Nacional de Educación Superior, quien tomando en cuenta la oferta y la demanda de profesionales formados, así como las correspondientes evaluaciones a la institución, se reservará el derecho para emitir dicha autorización.

**X. ESTABLECER LAS DISPOSICIONES TRANSITORIAS SIGUIENTES:**

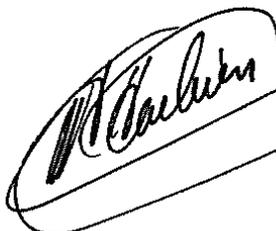
- A) Los estudiantes que al final del Ciclo II-2012 cuenten con el cincuenta por ciento de materias cursadas y aprobadas del pensum del Plan de Estudio vigente al momento que ingresaron a la carrera, podrán concluir su formación con dicho plan de estudio; el resto serán absorbidos por el nuevo plan que se implementará a partir del ciclo I-2013;
- B) Los estudiantes que de acuerdo al nuevo plan de estudio conformen la primera promoción de egresados en el año 2014, realizarán su ECAP ordinaria o extraordinaria 2014 solamente con ítems correspondientes a las asignaturas del segundo y tercer años del nuevo plan de estudio; las ECAP subsiguientes abarcarán ítems de los tres años; y
- C) En la certificación global de notas de los estudiantes que fueron absorbidos por el nuevo plan de estudio, se definirán las asignaturas cursadas con el plan antiguo, adicionando las del nuevo plan.

**XI. DEROGAR** el Plan de Estudio de Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media, contenido en el documento denominado: “Normas y orientaciones curriculares para la formación inicial de maestros”, el cual se encuentra vigente desde el año 1998, así como cualquier otro documento que se oponga al presente plan de estudios.

**XII. VIGENCIA:** El presente Acuerdo Ejecutivo entrará en vigencia a partir de la suscripción del mismo y el Plan de Estudios se implementará a partir del Ciclo I-2013.

**PUBLÍQUESE.**

**DIOS UNIÓN LIBERTAD**




**FRANZI HASBÚN BARAKE**  
**MINISTRO DE EDUCACIÓN AD-HONOREM**



HHL/JFM



