

14.4.- PRESENTACIÓN Y, EN SU CASO, APROBACIÓN DE LA CREACIÓN DE UNA ESPECIALIDAD EN ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS

MOTIVACIÓN

La Especialidad en Enseñanza de Matemáticas, se centra en la profesionalización de docentes del nivel básico, que estén interesados en mejorar su práctica docente en el campo de las Ciencias Exactas, su impulso contribuye al desarrollo científico y tecnológico del país, por medio de la formación de recursos humanos de alto nivel y a la atención de las necesidades de la sociedad mexicana, del mismo modo está comprometida con la mejora del desempeño de los docentes en el área de las Ciencias Exactas, a través del interés por las matemáticas en los estudiantes, desde edades tempranas. Su creación no tiene impacto presupuestal ya que la planta académica, estará conformada por los investigadores del INAOE, así como del personal vinculado con el Instituto.

FUNDAMENTACIÓN

El Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, solicita a este Órgano de Gobierno en ejercicio de sus atribuciones indelegables previstas en el 56, fracción I de la Ley de Ciencia y Tecnología, así como en sus facultades contempladas en el artículo 12, fracción V del Decreto por el cual se reestructura el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, apruebe la creación La Especialidad en Enseñanza de Matemáticas la cual se centra en la profesionalización de docentes del nivel básico, que estén interesados en mejorar su práctica docente en el campo de las Ciencias Exactas, misma que no tiene un impacto presupuestal directo.

El Presidente Suplente sometió a consideración de los Consejeros la aprobación de la solicitud y habiéndose manifestado todos a favor, se adoptó el siguiente:

ACUERDO

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 56, fracción I de la Ley de Ciencia y Tecnología; así como en las facultades contempladas en el artículo 12, fracción V del Decreto por el cual se reestructura el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, apruebe la creación de La Especialidad en Enseñanza de Matemáticas la cual se centra en la profesionalización de docentes del nivel básico, que estén interesados en mejorar su práctica docente en el campo de las Ciencias Exactas, misma que no tiene un impacto presupuestal directo.



Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

Especialidad en Enseñanza de Matemáticas

Plan de estudios 2018

Santa María Tonantzintla, Puebla a 24 de agosto del 2018



Directorio

Dr. Leopoldo Altamirano Robles

Director General

Dr. Julián David Sánchez de la Llave

Director de Investigación

M. en C. Iván Olivera Romero

Director de Desarrollo Tecnológico

Dr. José Javier Báez Rojas

**Encargado del Despacho de la Dirección de Formación Académica
Coordinador de los Posgrados en Enseñanza de las Ciencias Exactas**

Dr. Roberto Romano Rivera

Responsable Docente de los Posgrados en Enseñanza de las Ciencias Exactas



Índice

1.	Presentación	4
1.1.	Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento	4
1.2.	Grado que se otorga	4
1.3.	Modalidad en que se imparte	4
1.4.	Obtención de grado.....	4
2.	Plan de estudios	5
2.1.	Antecedentes	5
2.2.	Justificación	5
2.3.	Objetivos	12
2.4.	Perfil de ingreso.....	12
2.5.	Perfil de egreso.....	12
2.6.	Mapa curricular	13
2.7.	Actualización del Plan de estudios	36
2.8.	Opciones de graduación.....	36
3.	Infraestructura	36
3.1.	Núcleo Académico Básico	36



1. Presentación

1.1. Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento

- Prácticas educativas en Matemáticas
- Proceso de enseñanza de las Matemáticas

1.2. Grado que se otorga

- Especialista en Enseñanza de Matemáticas

1.3. Modalidad en que se imparte

- Modalidad Mixta

1.4. Obtención de grado

- Tesina
- Portafolio
- Propuesta pedagógica
- Por promedio

2. Plan de estudios

2.1. Antecedentes

Desde 2008, con la creación de diplomados en el área de Ciencias Exactas, se ha buscado fortalecer los conocimientos disciplinares de los profesores de educación básica y media superior. En 2013, con el surgimiento de la Maestría en Enseñanza de Ciencias Exactas, se promovió el apoyo a la capacitación y actualización continua de los docentes en servicio. No obstante, en la maestría, los contenidos abarcan temas que se aprenden en secundaria y bachillerato, provocando un menor grado de interés en los profesores de educación básica. Por ello, surge la necesidad de ofrecer un posgrado que atienda problemas puntuales en disciplinas como Aritmética, Álgebra, Geometría Plana y Trigonometría, así también, en estrategias específicas para este nivel educativo. La Especialidad en Enseñanza de Matemáticas se centra en la profesionalización de docentes del nivel básico, que estén interesados en mejorar su práctica docente en el campo de las Ciencias Exactas.

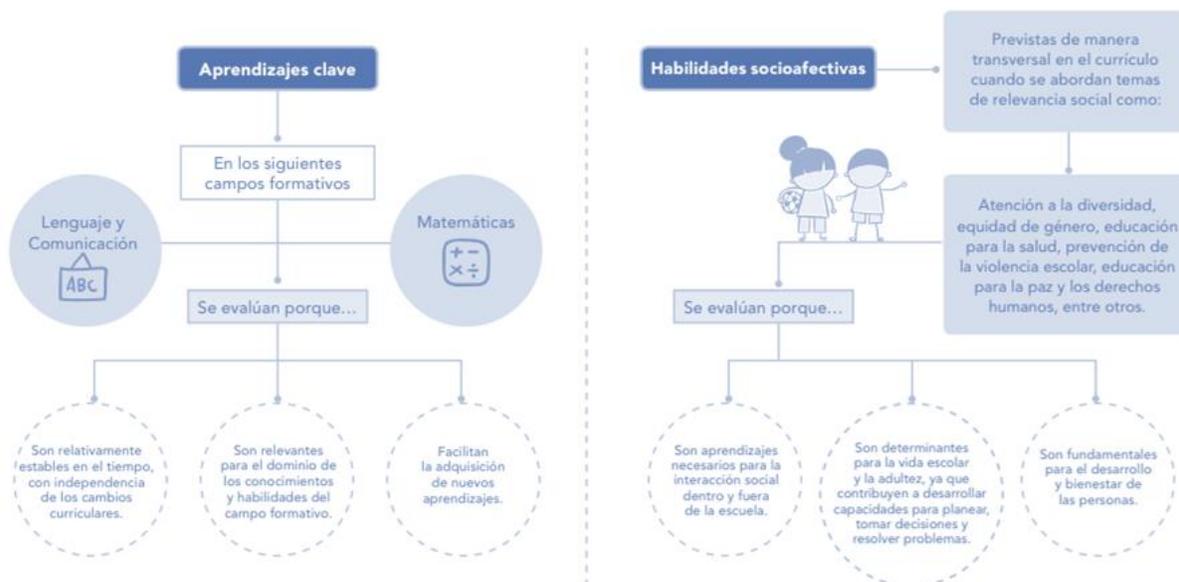
2.2. Justificación

En el mundo se ha demostrado que los países que logran una apropiación social del conocimiento, aceleran el crecimiento económico en forma sostenida e incrementan la calidad de vida de su población.

Este posgrado contribuye a cumplir el objetivo 3.1 del Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, el cual es Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad.

Actualmente, 25.9 millones de la matrícula (73.4%) del Sistema Educativo se concentra en educación básica, 4.8 millones en educación preescolar, 14.8 millones en primaria y 6.3 en secundaria. Para atender esta demanda, colaboran 1.2 millones de docentes en casi 228

mil escuelas. El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) en coordinación con la Secretaría de Educación Pública a partir del ciclo escolar 2014 – 2015, puso en marcha el nuevo Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes, que tiene como propósito conocer la medida en que los estudiantes logran el dominio de un conjunto de aprendizajes clave en diferentes momentos de la educación obligatoria.



Fuente: *Planea: una nueva generación de pruebas. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación*

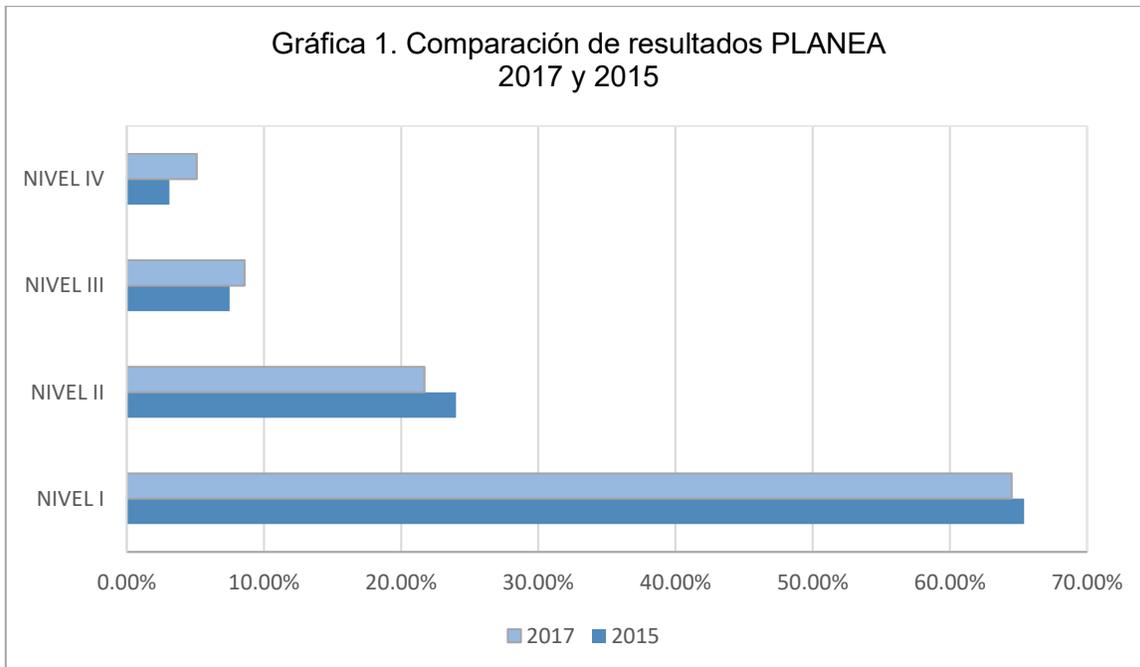
En la siguiente tabla se presenta la explicación de los diferentes niveles de logro que considera la prueba PLANEA. Cabe destacar que los niveles son acumulativos, es decir, los estudiantes que se ubican en los niveles más altos, dominan también en los niveles anteriores.

Tabla 1. Niveles de logro PLANEA a nivel secundaria

Los alumnos son capaces de...	
Nivel I	Resolver problemas que implican comprar y realizar cálculos con números naturales.
Nivel II	Resolver problemas que implican sumar, restar, multiplicar y dividir con número decimales. Expresar con letras una relación numérica, sencilla que implica un valor desconocido.

Nivel III	Resolver problemas con fracciones, números enteros o potencias de números naturales. Describir en lenguaje coloquial una expresión algebraica.
Nivel IV	Resolver problemas que implican combinar números fraccionarios y decimales. Emplear ecuaciones para encontrar valores desconocidos en problemas verbales.

A continuación, se presentan los resultados en gráficas de la prueba PLANEA aplicada a estudiantes de tercer grado de secundaria, en el campo formativo de matemáticas en alumnos de nivel básico.



La gráfica anterior, muestra que no hubo un avance significativo en los resultados de la prueba en el área de matemáticas, lo que obliga a cuestionarse sobre los factores que influyen en estos. Si bien, estos resultados no son propios para evaluar el desempeño docente, es importante considerar su importante función en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

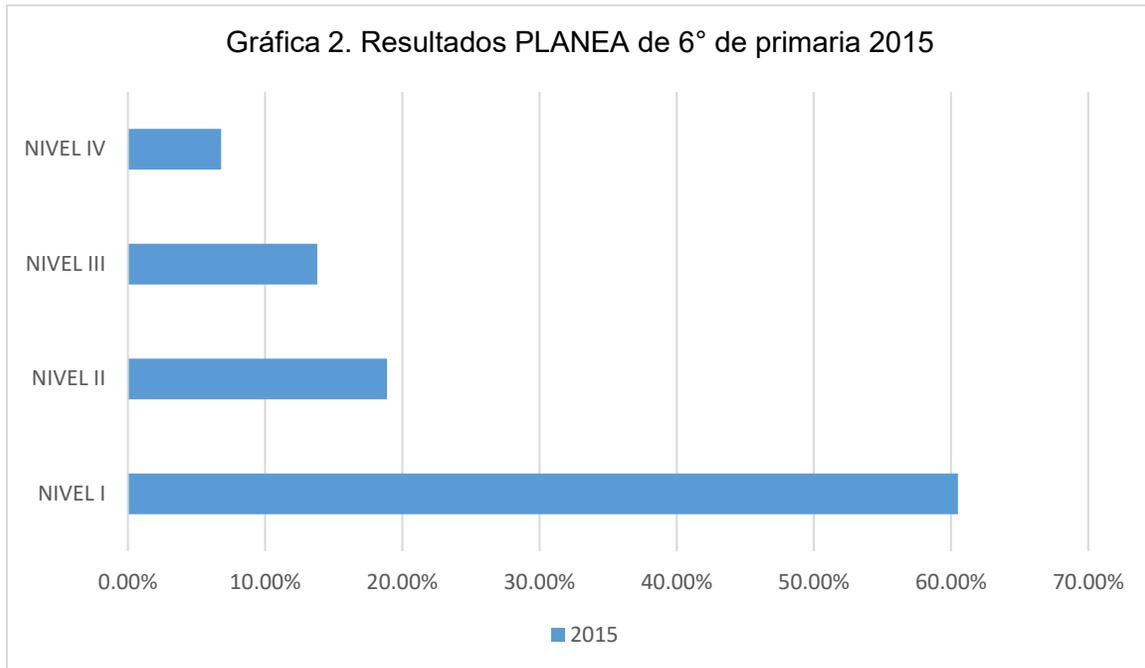
En cuanto a la aplicación de esta prueba para estudiantes de primaria, los niveles de logro se concentran de la siguiente manera.

Tabla 2. Niveles de logro PLANEA a nivel primaria

Los alumnos son capaces de...	
Nivel I	Los estudiantes que se ubican en este nivel obtienen puntuaciones que representan un logro insuficiente de los aprendizajes clave del currículo, lo que refleja carencias fundamentales para seguir aprendiendo.
Nivel II	Los estudiantes que se ubican en este nivel, tienen un logro apenas indispensable de los aprendizajes claves del currículo.
Nivel III	Los estudiantes que se ubican en este nivel, tienen un logro satisfactorio de los aprendizajes claves del currículo.
Nivel IV	Los estudiantes que se ubican en este nivel, tienen un logro sobresaliente de los aprendizajes clave del currículo.

Entre los resultados obtenidos en secundaria y los de sexto grado de primaria, no existe gran diferencia, pues en las pruebas PLANEA aplicadas en 2015 se puede observar que 6 de cada 10 estudiantes que están por concluir la primaria se encuentran ubicados en el nivel I, es decir, que son capaces de escribir y comparar números naturales, pero tienen limitaciones para leer y realizar operaciones básicas de triángulos, prismas y pirámides, pero tienen dificultades para identificar características como tipos de ángulos, alturas, rectas paralelas y perpendiculares en figuras y cuerpos geométricos; además son capaces de resolver problemas que requieren leer información en gráficas de barras, pero tienen limitaciones para representar gráficamente fracciones comunes, interpretar la descripción de una trayectoria, identificar la unidad de medida más adecuada para longitudes y áreas, y leer información explícita en gráficas de barras, entre otras habilidades.

La siguiente gráfica permite identificar la concentración de estudiantes respecto al nivel en que se encuentran, según los resultados de la aplicación 2015 de PLANEA.



Es importante considerar que los docentes no son exclusivamente responsables de los resultados obtenidos en estas pruebas, así también, estos instrumentos no están diseñados para la evaluación de la práctica docente, sin embargo, la función del profesor es muy importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Exactas.

La calidad educativa es un reto mayor, muestra de ello son los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos 2015 (PISA por sus siglas en inglés); que reflejan que el desempeño de México se encuentra por debajo del promedio OCDE en Ciencias (416 puntos), lectura (423 puntos) y matemáticas (408 puntos). En estas tres áreas, menos del 1% de los estudiantes en México logran alcanzar niveles de competencia de excelencia (nivel 5 y 6).

En promedio, alrededor de uno de cada diez estudiantes en los países de la OCDE (10.7%) alcanzan un nivel de competencia de excelencia en matemáticas. En México, 0.3% de los estudiantes alcanzan niveles de excelencia, por debajo de los porcentajes de Brasil, Chile y Uruguay. En el 2015, México tuvo una proporción similar de estudiantes que alcanzan niveles de competencia de excelencia en matemáticas que en el 2003, pero una menor proporción que en el 2006, 2009 y 2012.

Esta problemática implica el contexto y el aula, por ello, “La perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad debería ser tomada en cuenta en la formación de maestras y maestros partiendo de situaciones en su vida cotidiana”. (Eugenio Gozalbo y colaboradores, 2016), pues si bien la enseñanza de las ciencias sigue alejada de las aspiraciones de la alfabetización científico-tecnológica, se considera una prioridad en la educación. Debido a esto la especialidad se centra en que el docente profundice y domine los conocimientos, así como el uso de teorías y técnicas de las áreas básicas de las Ciencias Exactas, específicamente en los ámbitos:

- Disciplinarios: Aritmética, Álgebra, Geometría Plana y Trigonometría.
- Pedagógicos: Estrategias Didácticas, Evaluación Educativa

En este sentido, la Especialidad en enseñanza de Matemática, está comprometida con la mejora del desempeño de los docentes en el área de las ciencias Exactas, a través fomento del interés por las matemáticas en los estudiantes, desde edades tempranas.

Como se mencionó anteriormente, las mayores concentraciones de profesores en servicio se encuentran en los niveles básicos de la educación; por ello, con esta Especialidad se pretende llegar a este sector, pues para mejorar la calidad de la educación, se requiere fomentar la profesionalización docente, que estimule el desempeño académico de los docentes y fortalezca los procesos de formación y actualización. Este mejoramiento permitirá que padres de familia y sociedad ratifiquen e incrementen la confianza en la tarea decisiva de los profesores.

La necesidad de contar con maestros, directores y supervisores mejor capacitados destaca como la principal vía para mejorar la calidad de la educación básica, de acuerdo con el 60% de los participantes de la consulta ciudadana.

Por tanto, la educación de calidad será la base para garantizar el derecho de todos los mexicanos a elevar su nivel de vida y contribuir al progreso nacional mediante el desarrollo de sus habilidades, conocimientos y capacidad innovadora e impulsando valores cívicos y éticos, que permitan construir una ciudadanía responsable y solidaria con sus comunidades.

La Reforma Educativa es un paso para desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad a través de tres ejes de acción fundamentales, en primer lugar, se busca que los alumnos sean educados por los mejores maestros. Con el Nuevo Servicio

Profesional Docente, ahora el mérito es la única forma de ingresar y ascender en el servicio educativo del país. En segundo lugar, se establece que la evaluación sea un instrumento para elevar la calidad de la enseñanza. Para ello se otorgó plena autonomía al INEE y se creó un sistema de evaluación. Finalmente, fomenta que la educación se convierta en una responsabilidad compartida, entre docentes, padres de familia, administrativos y sociedad en general.

La estrategia 3.1.1 Establecer un sistema de profesionalización docente que promueva la formación, selección actualización y evaluación del personal docente y de apoyo técnico-pedagógico, se establecen como líneas de acción:

- Estimular el desarrollo profesional de los maestros, centrado en la escuela y en el aprendizaje de los alumnos, en el marco del Servicio Profesional Docente.
- Robustecer los programas de formación para docentes y directivos.
- Impulsar la capacitación permanente de los docentes para mejorar la comprensión del modelo educativo, las prácticas pedagógicas y el manejo de las tecnologías de la información con fines educativos.
- Fortalecer el proceso de reclutamiento de directores y docentes de los planteles públicos de educación básica y media superior, mediante concurso de selección.
- Incentivar a las instituciones de formación inicial docente que emprendan procesos de mejora.
- Estimular los programas institucionales de mejoramiento del profesorado, del desempeño docente y de investigación, incluyendo una perspectiva de las implicaciones del cambio demográfico.
- Constituir el Servicio de Asistencia Técnica a la Escuela, para acompañar y asesorar a cada plantel educativo de acuerdo con sus necesidades específicas.
- Mejorar la supervisión escolar, reforzando su capacidad para apoyar, retroalimentar y evaluar el trabajo pedagógico de los docentes.

En este sentido, capacitar y actualizar a profesionales de la educación, es el compromiso de esta Especialidad.

2.3. Objetivos

Objetivo General

Capacitar y actualizar a profesionales de la educación, principalmente de nivel básico, con el fin de consolidar los saberes conceptuales, procedimentales y pedagógicos para ejercer su práctica docente con excelencia en el área de las Matemáticas.

Objetivos Particulares

- Fortalecer el conocimiento de los estudiantes en disciplinas como Aritmética, Álgebra, Geometría Plana, Trigonometría, Evaluación educativa, así como de Estrategias Didácticas.
- Promover una práctica docente de excelencia en el área de matemáticas.
- Favorecer el análisis de la realidad educativa del contexto, para incentivar procesos de innovación y cambio.

2.4. Perfil de ingreso

- Tener conocimientos en Aritmética, Álgebra, Geometría Plana, Trigonometría.
- Ser egresado de una escuela Normal, licenciatura en Educación, pedagogía, Matemáticas, licenciaturas e ingenierías en áreas afines.
- Mostrar compromiso e interés por mejorar su práctica educativa.
- Tener una postura crítica y proactiva sobre la situación educativa del contexto local, regional y nacional.

2.5. Perfil de egreso

- Demostrará dominio de conocimientos en las disciplinas de Aritmética, Álgebra, Geometría Plana, Trigonometría, Evaluación educativa, así como de Estrategias Didácticas.
- Ejercerá su práctica docente con excelencia en el área matemática.
- Será especialista en Matemáticas, capaz de analizar la realidad educativa.
- Promoverá procesos de innovación y cambio en el ámbito educativo, dentro y fuera del aula.
- Tendrá los conocimientos básicos para ingresar a la Maestría de Ciencias Exactas.

2.6. Mapa curricular

PRIMERO				SEGUNDO			
P	100	40	8	P	100	40	8
Aritmética				Álgebra			
EMP4002				EMP4005			
P	100	40	8	P	100	40	8
Geometría plana				Trigonometría			
EMP4003				EMP4006			
P	120	20	8	P	120	20	8
Estrategias didácticas				Evaluación educativa			
EMP4004				EMP4007			

Especialidad en Enseñanza de Matemáticas							
Carácter	LGAC	Periodo	Asignatura	Créditos	Clave	Horas con Docente	Horas Independientes
Profesionalizante	EDM	1	Aritmética	8	EMP4002	100 horas	40 horas
Profesionalizante	EDM	1	Geometría plana	8	EMP4003	100 horas	40 horas
Profesionalizante	PEM	1	Estrategias didácticas	8	EMP4004	120 horas	20 horas
Profesionalizante	EDM	2	Álgebra	8	EMP4005	100 horas	40 horas
Profesionalizante	EDM	2	Trigonometría	8	EMP4006	100 horas	40 horas
Profesionalizante	PEM	2	Evaluación educativa	8	EMP4007	120 horas	20 horas

Líneas de Generación y/o aplicación del Conocimiento (LGAC)

Prácticas Educativas en Matemáticas **EDM**

Proceso de Enseñanza de las Matemáticas **PEM**

Denominación		Aritmética			
Créditos	8	Clave	EMP4002	Instalaciones	Aula
Horas con docente		100 horas		Horas independientes	40 horas
Carácter	Profesionalizante		Periodo	1	
Línea de investigación		Prácticas Educativas en Matemáticas			
Prerrequisito		-			

1. Objetivo general

Comprender las estructuras operativas y de orden de los números reales, de cara a diversificar sus técnicas de enseñanza- aprendizaje, que permitan mejorar el dominio de la materia, para una correcta difusión de la misma.

2. Objetivos específicos

- Distinguir el conjunto y los subconjuntos de los números reales, mediante el contraste de modelos establecidos o situaciones reales, para establecer las bases de la Aritmética con sus alumnos
- Identificar las propiedades básicas de los números reales, mediante métodos numéricos, gráficos y analíticos, para su aplicación y análisis en situaciones reales, hipotéticas y formales.

3. Temario

Unidad 1. El sistema de los números naturales

- 1.1 El conjunto de los números naturales y las operaciones de adición y multiplicación
- 1.2 El concepto de operación binaria
- 1.3 Propiedades básicas de la adición y de la multiplicación
- 1.4 Sistema decimal y sistema binario de numeración
- 1.5 Orden de los números naturales
- 1.6 La resta y la división con naturales no están bien definidas
- 1.7 Definición del sistema de los números naturales

Unidad 2. El sistema de los números enteros

- 2.1 El conjunto de los números enteros
- 2.2 Adición de números enteros

- 2.3 Propiedades de la adición de números enteros
- 2.4 Resta de números enteros
- 2.5 Símbolos de agrupación y reducción de expresiones que los contengan
- 2.6 Orden de los números enteros
- 2.7 Multiplicación de números enteros
- 2.8 Propiedades de la multiplicación
- 2.9 Símbolos de agrupación y reducción de expresiones que los contengan
- 2.10 Divisibilidad
- 2.11 El sistema de los números enteros

Unidad 3. Fracciones y números racionales

- 3.1 El conjunto de los números fraccionarios
- 3.2 Adición y resta de fracciones
- 3.3 Multiplicación de fracciones
- 3.6 División de fracciones
- 3.7 Combinación de operaciones con fracciones
- 3.8 Fracciones y fracciones decimales
- 3.9 Los números racionales
- 3.10 Ejercicios y problemas con números racionales

Unidad 4. Aritmética de las proporciones

- 4.1 Razones y proporciones
- 4.2 Proporcionalidad directa e inversa
- 4.3 Regla de tres
- 4.4 Porcentaje

Unidad 5. Números reales

- 5.1 Los números irracionales
- 5.2 El conjunto de los números reales

4. Actividades de aprendizaje

- ✓ Resolver problemas donde se apliquen los contenidos estudiados.
- ✓ Resolver problemas que implican el uso de algoritmos y propiedades de las operaciones aritméticas, así como la relación entre sus componentes.
- ✓ Resolver y plantear problemas aritméticos acordes con un grado escolar, destacando los diversos significados de las operaciones aritméticas.

- ✓ Diseñar problemas donde se apliquen los contenidos estudiados.
- ✓ Elaborar colectivamente un portafolio sobre el diseño y resolución de situaciones problemáticas donde ponen en práctica los conceptos estudiados.
- ✓ Integrar sus ideas en cuadros de síntesis.
- ✓ Diseñar situaciones problemáticas utilizando variables didácticas que propicien la reflexión sobre los factores y condiciones presentes en la escuela, a través de diversas experiencias contextualizadas.

5. Evaluación

Las evaluaciones tienen por objeto determinar el grado en que se cumplen los objetivos de aprendizaje, la comprensión y el dominio de las temáticas de los programas de estudio, por lo que se sujeta a lo dispuesto por éstos.

La evaluación de los procesos de aprendizaje y de sus resultados es integral, por lo cual se utilizan métodos que permitan demostrar los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores en la atención de situaciones y la resolución de problemas.

En todas las evaluaciones el resultado se expresa numéricamente mediante una escala de 0 a 10.

Se realiza una evaluación diagnóstica

La evaluación final del curso es cuantitativa:

Exámenes parciales	50%
Evidencias de aprendizaje	30%
Participación, asistencia y exposiciones	20%.
TOTAL	100%

Denominación		Geometría Plana			
Créditos	8	Clave	EMP4003	Instalaciones	Aula
Horas con docente		100 horas		Horas independientes	40 horas
Carácter	Profesionalizante		Periodo	1	
Línea de investigación		Prácticas Educativas en Matemáticas			
Prerrequisito		-			

1. Objetivo general

Aplicar los recursos conceptuales, taquigráficos, metodológicos, operativos y actitudinales que le permitan un mejor dominio de la materia y una correcta difusión de la misma.

2. Objetivos específicos

- Justificar la necesidad de formular las ideas matemáticas en forma precisa, verificable y operativa, así como la habilidad en la elaboración y manejo de éstas.
- Aplicar los aprendizajes adquiridos en la resolución de situaciones problemáticas, comprobando y apreciando los resultados obtenidos.
- Resolver ejercicios con el fin de desarrollar habilidades como percibir, aislar y modelar geoméricamente determinados aspectos del entorno, las relaciones y las adapte a situaciones concretas.

3. Temario

Unidad 1. El Razonamiento en geometría

- 1.1 El proceso del razonamiento inductivo
- 1.2 Generalizaciones falsas y contraejemplos
- 1.3 Desarrollo de la geometría por medio del razonamiento deductivo
- 1.4 Tipos de proposiciones, "Si ... entonces ..."
- 1.5 Recíproca, inversa y contra recíproca
- 1.6 Esquemas de razonamiento
- 1.7 Postulados de geometría
- 1.8 Algunos postulados sobre medición

2. Unidad 2. Definiciones y construcciones
 - 2.1 Punto, recta, plano y espacio
 - 2.2 Relaciones entre puntos, rectas y planos
 - 2.3 Algunas figuras geométricas básicas
 - 2.4 Segmentos y ángulos
 - 2.5 Bisectrices de segmentos y ángulos
 - 2.6 Rectas y planos perpendiculares
 - 2.7 Polígonos
3. Unidad 3. Triángulos y congruencia
 - 3.1 Triángulos congruentes
 - 3.2 Postulados sobre la congruencia
 - 3.3 Pruebas: Uso de los postulados sobre la congruencia
 - 3.4 Pruebas: Uso de las definiciones
 - 3.5 Prueba: Uso de postulados y definiciones
 - 3.6 Prueba: Congruencia de ángulos y segmentos
 - 3.7 Prueba: Solape de triángulos
 - 3.8 Prueba: Cadenas de congruencias
4. Unidad 4. Prueba de teoremas mediante propiedades básicas
 - 4.1 Pasos para la prueba de un teorema
 - 4.2 Uso de la propiedad de la suma y resta de iguales
 - 4.3 Prueba de teoremas: Uso de suplementos y complementos
 - 4.4 Prueba de teoremas: Uso de ángulos verticales
 - 4.5 Prueba de teoremas: Uso de ángulos exteriores
 - 4.6 Uso de la prueba indirecta
5. Unidad 5. Rectas y planos paralelos
 - 5.1 Definiciones básicas
 - 5.2 Teoremas sobre las rectas paralelas
 - 5.3 El postulado de las rectas paralelas
 - 5.4 Algo más sobre rectas paralelas

6. Unidad 6. Triángulos
 - 6.1 Clasificación de triángulos
 - 6.2 Triángulo isósceles
 - 6.3 Medidas de los ángulos de un triángulo
 - 6.4 El teorema de la congruencia LAA
 - 6.5 Teorema de la congruencia de la hipotenusa y el cateto
7. Unidad 7. Más sobre triángulos
 - 7.1 El teorema de Pitágoras
 - 7.2 Triángulos especiales
 - 7.3 Teoremas de la concurrencia de triángulos
 - 7.4 Teorema de la desigualdad del triángulo
 - 7.5 Desigualdades en un triángulo
8. Unidad 8. Cuadriláteros y polígonos
 - 8.1 Cuadriláteros
 - 8.2 Paralelogramos
 - 8.3 Cuadriláteros que son paralelogramos
 - 8.4 El teorema del segmento medio
 - 8.5 Rectángulos, rombos y cuadrados
 - 8.6 Trapecios
 - 8.7 Los ángulos de un polígono
9. Unidad 9. Semejanza
 - 9.1 Proporciones
 - 9.2 Teorema fundamental de la proporcionalidad
 - 9.3 Polígonos semejantes
 - 9.4 El postulado de la semejanza AAA
 - 9.5 Triángulos rectángulos y triángulos semejantes
 - 9.6 Teoremas de la semejanza LLL y LAL
 - 9.7 Razones trigonométricas: Una aplicación de los triángulos semejantes
 - 9.8 Razones trigonométricas de ángulos especiales

- 9.9 Definiciones básicas
- 9.10 La medición en grados de los arcos
- 9.11 Cuerdas y distancias desde el centro
- 9.12 Perpendiculares a las cuerdas
- 9.13 Tangentes a la circunferencia
- 9.14 Tangentes desde un punto a una circunferencia
- 9.15 Medidas de los ángulos inscritos
- 10. Unidad 10. Circunferencia
 - 10.1 Ángulos formados por cuerdas
 - 10.2 Ángulos y segmentos formados por tangentes y secantes
- 11. Unidad 11. Áreas y perímetros
 - 11.1 Postulados del área
 - 11.2 Área de paralelogramos
 - 11.3 Áreas de triángulos y trapecios
 - 11.4 Área de polígonos regulares
 - 11.5 Comparación entre perímetros y áreas de polígonos semejantes
 - 11.6 La razón entre la circunferencia y el diámetro
 - 11.7 Área del círculo

4. Actividades de aprendizaje

- ✓ Comprobar la imposibilidad de construir un triángulo en casos concretos, explicando la inexistencia de las propiedades que así lo determinan.
- ✓ Resolver ejercicios con el fin de desarrollar habilidades como percibir, aislar y modelar geoméricamente determinados aspectos del entorno, las relaciones y las adapte a situaciones concretas.
- ✓ Aplicar los procedimientos y fórmulas para el cálculo directo de partes de figuras planas.
- ✓ Construir con regla y compás figuras planas a partir de algunos de sus elementos y de sus relaciones.
- ✓ Resolver problemas que requieran del uso de congruencias o de semejanza de triángulos.

- ✓ Discutir y criticar respetuosamente, los diversos puntos de vista que se susciten en las actividades académicas, particularmente en las que se efectúan por equipo.
- ✓ Al final de cada tema, se realizará un cuadro conceptual de la información relevante donde se remarcará los conceptos clave y al mismo tiempo se realizará una evaluación de la experiencia de aprendizaje.
- ✓ Resolver problemas contextualizados en cada tema del programa con el fin de promover el interés, el propósito, la claridad y la continuidad, así como también el trabajo en equipo, la toma de decisiones y la planeación del trabajo.
- ✓ Realizar construcciones, con ayuda de un software, de figuras planas con el fin de facilitar la visualización de propiedades y relaciones que tienen estas figuras, al mismo tiempo, el estudiante desarrollará la capacidad analítica sintética de la investigación.

5. Evaluación

Las evaluaciones tienen por objeto determinar el grado en que se cumplen los objetivos de aprendizaje, la comprensión y el dominio de las temáticas de los programas de estudio, por lo que se sujeta a lo dispuesto por éstos.

La evaluación de los procesos de aprendizaje y de sus resultados es integral, por lo cual se utilizan métodos que permitan demostrar los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores en la atención de situaciones y la resolución de problemas.

En todas las evaluaciones el resultado se expresa numéricamente mediante una escala de 0 a 10.

Se realiza una evaluación diagnóstica.

La evaluación final del curso es cuantitativa:

Exámenes parciales	50%
Evidencias de aprendizaje	30%
Participación, asistencia y exposiciones	20%
TOTAL	100%

Denominación		Estrategias didácticas			
Créditos	8	Clave	EMP4004	Instalaciones	Aula
Horas con docente		120 horas		Horas independientes	20 horas
Carácter	Profesionalizante		Periodo	1	
Línea de investigación		Proceso de Enseñanza de las Matemáticas			
Prerrequisito		-			

1. Objetivo general

Formar profesionales capaces de diseñar estrategias de enseñanza-aprendizaje, efectivas e innovadoras para la difusión de la ciencia y la tecnología, para su mejor desempeño profesional.

2. Objetivos específicos

- Enfatizar la importancia de establecer ambientes de aprendizaje favorables para la enseñanza-aprendizaje
- Desarrollar planeaciones semestrales y diarias, como una herramienta para mejorar su desempeño docente y el aprendizaje de sus alumnos.

3. Temario

Unidad 1. El nuevo modelo educativo centrado en competencias

- 1.1. ¿Qué son las competencias?
- 1.2. Competencias de los alumnos
 - 1.2.1. Competencias genéricas
 - 1.2.2. Competencias disciplinares
 - 1.2.3. Competencias profesionales

1.3. Competencias docentes

2 Unidad 2. Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos

- 2.1 Definición de las estrategias de enseñanza
- 2.2 Estrategias para activar y usar los conocimientos previos
 - 2.2.1 Estrategias para mejorar la integración constructiva entre los conocimientos previos y la nueva información por aprender
- 2.3 Estrategias discursivas y enseñanza
- 2.4 Estrategias para ayudar a organizar la información nueva para aprender

2.5 Estrategias para promover una enseñanza situada

- 2.6 Estrategias y diseño de textos académicos
 - 3** Unidad 3. Estrategias para el aprendizaje significativo
 - 3.1 ¿Qué son las estrategias de aprendizaje?
 - 3.2 Clasificaciones de las estrategias de aprendizaje
 - 3.3 Metacognición y autorregulación de aprendizaje
 - 3.4 Adquisición de las estrategias de aprendizaje
 - 3.5 Enseñanza de las estrategias de aprendizaje
 - 3.6 Inserción de las estrategias en el currículo escolar
 - 3.7 Creación de un entorno para la enseñanza de las estrategias
 - 3.8 Evaluación de las estrategias
 - 4** Unidad 4. Planeación didáctica
 - 4.1 Importancia de la planeación
 - 4.2 Planeación semestral
 - 4.3 Planeación semanal
 - 4.4 Planeación de una clase
 - 5** Unidad 5. Ambientes de aprendizaje
 - 5.1 Definición y concepto
 - 5.2 Creación de ambientes de aprendizaje
 - 5.2.1 Ambientes centrados en quien aprende
 - 5.2.2 Ambientes centrados en el conocimiento
 - 5.2.3 Ambientes centrados en la evaluación
 - 5.2.4 Ambientes de aprendizaje lúdico
 - 5.2.5 Ambientes de aprendizaje virtual
 - 5.3 La importancia de la motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje
- 4. Actividades de aprendizaje**
- ✓ Elaborar un mapa mental acerca del nuevo modelo educativo centrado en competencias.
 - ✓ Realizar una autoevaluación acerca de las competencias docentes y un plan de trabajo hacia la consecución de las mismas.
 - ✓ Elabora un cuadro sinóptico acerca de las diferentes estrategias de enseñanza y propuesta de aplicación en el aula.

- ✓ Presentar estrategias de enseñanza-aprendizaje con enfoque en el estudiante, con el objetivo de construir aprendizajes significativos.
- ✓ Evidencia de su aprendizaje a través de presentaciones frente a grupo.
- ✓ Realizar una planeación semestral, semanal y diaria de acuerdo al sistema y nivel educativo al que pertenece.
- ✓ Desarrollar e implementar un proyecto para generar ambientes de aprendizaje en su centro de trabajo y elaborar una presentación al respecto.

5. Evaluación

Las evaluaciones tienen por objeto determinar el grado en que se cumplen los objetivos de aprendizaje, la comprensión y el dominio de las temáticas de los programas de estudio, por lo que se sujeta a lo dispuesto por éstos.

La evaluación de los procesos de aprendizaje y de sus resultados es integral, por lo cual se utilizan métodos que permitan demostrar los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores en la atención de situaciones y la resolución de problemas.

Se realiza una evaluación diagnóstica.

La evaluación final del curso es cuantitativa:

Portafolio de evidencias	50%
Participaciones en clase	10%
Examen	20%
Proyecto final	20%
TOTAL	100%

Denominación		Álgebra			
Créditos	8	Clave	EMP4005	Instalaciones	Aula
Horas con docente		100 horas		Horas independientes	40 horas
Carácter	Profesionalizante		Periodo	2	
Línea de investigación		Prácticas Educativas en Matemáticas			
Prerrequisito		-			

1. Objetivo general

Aplicar los conocimientos adquiridos al planteamiento y la resolución de situaciones problemáticas contextualizadas, estableciendo ideas matemáticas en forma precisa, mediante el uso del lenguaje algebraico, para mejorar su práctica profesional.

2. Objetivos específicos

- Formular situaciones donde sea aplicable el manejo de expresiones algebraicas.
- Realizar eficazmente operaciones relativas a: productos notables, factorización de polinomios y fracciones algebraicas.
- Proponer situaciones que sean susceptibles de representarse como funciones en sus diferentes formas de expresión.
- Diseñar situaciones que conduzcan al planteamiento y solución de ecuaciones de primer y segundo grado.

3. Temario

Unidad 1. Introducción a la terminología y a las operaciones algebraicas básicas

1.1. Introducción a la terminología algebraica

1.2. Usos algebraicos de las letras

1.3. Dominio de una letra

1.4. Traducción recíproca entre la lengua materna y el lenguaje algebraico

1.5. Vocabulario algebraico simple

1.6. Términos semejantes y manejo de expresiones que contienen símbolos de agrupación

2. Unidad 2. Operaciones algebraicas básicas

2.1. Adición y resta de polinomios

- 2.2. Multiplicación de potencias y de monomios
- 2.3. Multiplicación de polinomios
- 2.4. División de potencias de monomios
- 2.5. División de polinomios
3. Unidad 3. Las identidades más comunes y sus usos
 - 3.1. Productos notables y factorización
 - 3.2. La identidad
 - 3.3. La propiedad distributiva y la factorización por un factor común
 - 3.4. El cuadrado de un binomio y la factorización de un trinomio cuadrado perfecto
 - 3.5. La multiplicación de dos binomios conjugados y la factorización de una diferencia de cuadrados
 - 3.6. La multiplicación de dos binomios con un término común y la factorización de trinomios de la forma: $x^2 + bx + c$ y $ax^2 + bx + c$
 - 3.7. La multiplicación de binomios y la factorización de trinomios de la forma: $ax^2 + bx + c$.
 - 3.8. La multiplicación de un binomio por un trinomio de la forma: $(a - b)(a^2 + ab + b^2)$ y $(a + b)(a^2 - ab + b^2)$ y la factorización de la suma y diferencia de cubos
 - 3.9. El cubo de un binomio y su factorización correspondiente
4. Unidad 4. Fracciones algebraicas y sus operaciones básicas
 - 4.1. La fracción algebraica
 - 4.2. Fracciones algebraicas equivalentes
 - 4.3. Simplificación de fracciones a expresiones más simples
 - 4.4. Suma de fracciones algebraicas
 - 4.5. Multiplicación de fracciones algebraicas
 - 4.6. Fracciones compuestas
5. Unidad 5. Expresiones algebraicas irracionales
 - 5.1. Exponentes y radicales
 - 5.2. Exponentes enteros

- 5.3. Reducción de expresiones a formas más simples (con propiedades de los exponentes)
- 5.4. Operaciones básicas con radicales a formas más simples (con propiedades de los radicales)
- 5.5. Operaciones básicas con radicales (suma y multiplicación)
- 5.6. Racionalización de denominadores
6. Unidad 6. Relaciones y funciones
 - 6.1. Funciones
 - 6.2. Situaciones problemáticas que llevan al concepto de función
 - 6.3. Diferentes formas de representación de correspondencias
 - 6.4. Diagramas de Veen Euler
 - 6.5. Tablas
 - 6.6. Parejas ordenadas
 - 6.7. Expresiones algebraicas que definen reglas de correspondencias
 - 6.8. Gráficas
7. Unidad 7. Ecuaciones Situaciones problemáticas que llevan a la necesidad de plantear modelos de solución
 - 7.2. Clasificación de los modelos obtenidos y su generalización
 - 7.3. Ecuaciones equivalentes
8. Unidad 8. Ecuaciones de primer grado
 - 8.1. La función lineal y sus propiedades
 - 8.2. Ecuaciones de primer grado con una incógnita
 - 8.3. Prueba y error
 - 8.4. Por transformaciones a ecuaciones equivalentes hasta la ecuación más simple
 - 8.5. Situaciones problemáticas donde se plantee el modelo y su solución
9. Unidad 9. Sistema de ecuaciones lineales
 - 9.1. Ecuaciones simultáneas con dos incógnitas
 - 9.2. Resolución de sistemas de ecuaciones simultáneas con dos incógnitas
 - 9.3. Método gráfico

- 9.4. Método de suma y resta
- 9.5. Método de sustitución
- 9.6. Situaciones problemáticas donde se planteé el modelo y su solución
- 9.7. Sistemas de ecuaciones simultáneas con tres incógnitas. La propuesta es de dos métodos (algún método de eliminación y por determinantes)
- 10. Unidad 10. La función y la ecuación cuadrática
 - 10.1. La ecuación de segundo grado con una incógnita
 - 10.2. Resolución de ecuaciones cuadráticas
 - 10.3. Método de factorización
 - 10.4. Método de completar a trinomio cuadrado perfecto
 - 10.5. Método de formula general
 - 10.6. Situaciones problemáticas donde se planteé el modelo y su solución

4. Actividades de aprendizaje

- ✓ Elaborar mapas conceptuales del contenido teórico por unidad.
- ✓ Con hojas de papel cuadradas representar operaciones con polinomios.
- ✓ Resolver bancos de ejercicios.
- ✓ Contrastar resultados con los obtenidos mediante aplicaciones informáticas (scientific workplace).
- ✓ Diseñar y exponer en binas ejercicios de factorización en sus diferentes casos.
- ✓ A partir de una tabla pediátrica de crecimiento describir en que intervalo(s) la función crecimiento contra tiempo es lineal y represéntelo en forma de fórmula.
- ✓ Realizar tabla comparativa de las formas y los métodos de solución de ecuaciones cuadráticas.
- ✓ Diseñar en equipo un banco de problemas algebraicos y los clasifique por grado de dificultad.
- ✓ Diseñar estrategias para exponer los temas a sus estudiantes utilizando material didáctico.

5. Evaluación



Las evaluaciones tienen por objeto determinar el grado en que se cumplen los objetivos de aprendizaje, la comprensión y el dominio de las temáticas de los programas de estudio, por lo que se sujeta a lo dispuesto por éstos.

La evaluación de los procesos de aprendizaje y de sus resultados es integral, por lo cual se utilizan métodos que permitan demostrar los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores en la atención de situaciones y la resolución de problemas.

En todas las evaluaciones el resultado se expresa numéricamente mediante una escala de 0 a 10.

Se realiza una evaluación diagnóstica

La evaluación final del curso es cuantitativa:

Exámenes parciales	50%
Evidencias de aprendizaje	30%
Participación, asistencia y exposiciones	20%
TOTAL	100%

Denominación		Trigonometría			
Créditos	8	Clave	EMP4006	Instalaciones	Aula
Horas con docente		100 horas		Horas independientes	40 horas
Carácter	Profesionalizante		Periodo	2	

Línea de investigación	Prácticas Educativas en Matemáticas
Prerrequisito	-

1. Objetivo general

Formar profesionales capaces de aplicar los conocimientos conceptuales y procedimentales de la trigonometría, mediante la resolución de situaciones problemáticas diversas y el uso de estrategias innovadoras, para fortalecer su práctica profesional.

2. Objetivos específicos

- Ser capaz de comprender las relaciones existentes entre los lados y ángulos del triángulo, resuelva problemas de triángulos rectángulos, razones trigonométricas y el teorema de Pitágoras, ubicados en diversos contextos y aplique estos conocimientos en su labor en el aula.
- Interpretar el comportamiento de las funciones trigonométricas directas e inversas, construya gráficas usando software de geometría dinámica y use las identidades fundamentales para su aplicación en la solución de problemas con trigonometría básica.
- Resolver triángulos oblicuángulos usando la ley de senos y cosenos con diferentes métodos de solución para su aplicación en situaciones contextuales diversas.
- Aplicar los conocimientos sobre razones e identidades trigonométricas, así como lenguaje algebraico, en la solución de ecuaciones trigonométricas, usando diferentes procedimientos.

3. Temario

Unidad 1. Trigonometría

- 1.1. Introducción
- 1.2. Razones trigonométricas
- 1.3. Resolución de problemas con trigonometría básica
- 1.4. Identidades trigonométricas básicas
- 1.5. Teorema de Pitágoras

2. Unidad 2. Funciones trigonométricas

- 2.1. Círculo unitario

- 2.2. Medidas angulares: grados, radianes
- 2.3. Función definición
- 2.4. Funciones trigonométricas
- 2.5. Gráficas de las funciones y sus características
3. Unidad 3. Funciones trigonométricas inversas
 - 3.1. Concepto de función inversa
 - 3.2. Interpretación geométrica de la inversa de una función
 - 3.3. La elección del dominio de la función trigonométrica inversa
 - 3.4. Expresiones con funciones inversas
4. Unidad 4. Triángulos oblicuángulos Ley de los senos
 - 4.2. Área de un triángulo
 - 4.3. Ley de los cosenos
5. Unidad 5. Ecuaciones Trigonométricas
 - 5.1. Ecuaciones de la forma $P \operatorname{sen}(Ax+B)+Q=0$
 - 5.2. Ecuaciones de la forma $A \operatorname{sen} x + B \operatorname{cos} x=C$
 - 5.3. Otras ecuaciones trigonométricas

4. Actividades de aprendizaje

- ✓ Solucionar problemas que involucren las razones trigonométricas, la resolución de triángulos con teorema de Pitágoras.
- ✓ Elaborar organizadores gráficos para resumir y evidenciar la apropiación de los conceptos básicos de la unidad.
- ✓ Analizar casos que involucren los conceptos trabajados y presentar al grupo un caso escogido.
- ✓ Construir tablas de doble entrada con los diferentes tipos de medición de ángulos, mencionando las ventajas y desventajas de su uso en diferentes situaciones.
- ✓ Medir ángulos en grados y radianes, así como sus transformaciones en la solución de problemas.
- ✓ Construir gráficas de las funciones trigonométricas usando software de geometría dinámica.
- ✓ Solucionar problemas aplicando conceptos de función trigonométrica.
- ✓ Exponer el concepto de función inversa.

- ✓ Construir gráficas de la inversa de una función con software de geometría dinámica.
- ✓ Buscar el dominio de la función trigonométrica inversa.
- ✓ Solucionar problemas que involucran expresiones con funciones inversas.
- ✓ Solucionar triángulos oblicuángulos mediante la Ley de los senos y ley de cosenos.
- ✓ Calcular el área de un triángulo, usando diferentes relaciones matemáticas.
- ✓ Investigación bibliográfica sobre ecuaciones trigonométricas.
- ✓ Solucionar problemas que involucran ecuaciones trigonométricas.
- ✓ Solucionar situaciones problemáticas de contextos diversos que involucren conceptos sobre trigonometría.

5. Evaluación

Las evaluaciones tienen por objeto determinar el grado en que se cumplen los objetivos de aprendizaje, la comprensión y el dominio de las temáticas de los programas de estudio, por lo que se sujeta a lo dispuesto por éstos.

La evaluación de los procesos de aprendizaje y de sus resultados es integral, por lo cual se utilizan métodos que permitan demostrar los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores en la atención de situaciones y la resolución de problemas.

En todas las evaluaciones el resultado se expresa numéricamente mediante una escala de 0 a 10.

Se realiza una evaluación diagnóstica

La evaluación final del curso es cuantitativa:

Exámenes parciales	50%
Evidencias de aprendizaje	30%
Participación, asistencia y exposiciones	20%.
TOTAL	100%

Denominación		Evaluación educativa			
Créditos	8	Clave	EMP4007	Instalaciones	Aula
Horas con docente		120 horas		Horas independientes	20 horas
Carácter	Profesionalizante		Periodo	2	

Línea de investigación	Proceso de Enseñanza de las Matemáticas
Prerrequisito	-

1. Objetivo general

Incorporar a su práctica profesional la evaluación formativa, teniendo en cuenta el enfoque de competencias, mediante el uso del portafolio, la realización de pruebas situacionales y el manejo de rúbricas.

2. Objetivos específicos

- Considerar en su planeación la evaluación formativa para el desarrollo de competencias.
- Incluir en su secuencia didáctica la metodología del portafolio y las pruebas situacionales.
- Elaborar rúbricas con las que el alumno autoevalúa sus logros y descubre sus áreas de oportunidad

3. Temario

Unidad 1. Desarrollo y evaluación de competencias

- 1.1. Competencias
- 1.2. Estándares
- 1.3. Tarea integradora
- 1.4. Estilos de aprendizaje
- 1.5. Proyecto integrador
- 1.6. Evaluación de competencias
- 1.7. Evaluación e investigación educativa

2. Unidad 2. Diseño y uso de rúbricas

- 2.1. Rúbricas
- 2.2. Diseño de rúbricas
- 2.3. Dimensiones
- 2.4. Escalas
- 2.5. Descriptores
- 2.6. Ponderación

- 2.7. Orientación con rúbricas
- 2.8. Evaluación con rúbricas
- 2.9. Retroalimentación con rúbricas
- 3. Unidad 3. Portafolio y pruebas situacionales
 - 3.1. Diseño instruccional
 - 3.2. Diario de clase
 - 3.3. Web Quest
 - 3.4. Carpeta de evidencias
 - 3.5. Portafolio
 - 3.6. Pruebas situacionales

4. Actividades de aprendizaje

- ✓ Se adopta la metodología de taller. El facilitador expondrá elementos teóricos indispensables para comprender el sentido de la evaluación formativa -teniendo en cuenta el enfoque de competencias- el diseño de pruebas situacionales, el uso del portafolio y la elaboración de rúbricas.
- ✓ Cada tema será abordado siguiendo las 5E's (*engage, explore, explain, elaborate y evaluate*), de modo que se recuperen y discutan los conocimientos previos, se combinen con nueva información y se integren en un producto (estrategia de enseñanza, material didáctico, instrumento de evaluación u otros documentos).
- ✓ Los participantes incluirán y enfatizarán en una secuencia didáctica, de alguna de sus asignaturas, el sentido formativo, señalarán los momentos importantes para la construcción del portafolio del estudiante y el uso de rúbricas para evaluar algunos de los trabajos atendiendo al nivel de desarrollo de los estudiantes, el contexto y los aprendizajes esperados.
- ✓ Asimismo, teniendo en cuenta que la apropiación de estos instrumentos de valoración pasa por el reconocimiento de su utilidad, los docentes elaborarán su portafolio docente en línea, en el que incluirán las evidencias del trabajo individual y colectivo, la reflexión sobre su formación y desempeño docente, y propuestas para trascender sus logros.

5. Evaluación



La evaluación tiene por objeto reforzar el sentido de logro, así como valorar el grado de pericia con que se realizan las tareas encomendadas.

Durante el curso se tendrán momentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación cualitativas.

Al concluir el curso, se evaluará el portafolio, con una rúbrica ponderada, en una escala de 0 a 10.

La calificación final de un curso corresponde a la nota obtenida con el portafolio.

2.7. Actualización del Plan de estudios

La revisión y actualización del Plan de estudios se realizará cada tres años. Esta tarea la realizará el núcleo académico, en colaboración con la DFA del INAOE.

2.8. Opciones de graduación

Para obtener la Especialidad en Enseñanza de las Matemáticas, el estudiante podrá elegir una de las cuatro modalidades de obtención del grado, apegándose a las especificaciones señaladas en el Manual de Titulación de la Especialidad en Enseñanza de Matemáticas:

- Presentación y defensa de tesina: la defensa se realizará ante un Comité de Tesina previamente nombrado por el Núcleo Académico Básico.
- Propuesta pedagógica: Creación y aportaciones de material didáctico.
- Portafolio Profesional: Integración de un portafolio profesional de evidencias.
- Por promedio: Obteniendo un promedio general mayor o igual 9.0.

3. Infraestructura

La infraestructura y espacios disponibles en el INAOE facilitan el desarrollo de la Especialidad en Enseñanza de Matemáticas, ya que se cuenta con más de 65 oficinas para una capacidad total de 350 estudiantes. Estas oficinas, destinadas a la matrícula estudiantil, cuentan con el mobiliario y equipamiento necesarios en apoyo de las actividades académicas requeridas durante la estancia en el Instituto. De la misma forma, el Instituto cuenta con un número suficiente de aulas para el desarrollo de los cursos del programa. Cada aula está equipada con los materiales necesarios para el proceso de enseñanza-aprendizaje incluyendo pizarrones y proyectores electrónicos para que los profesores impartan eficazmente sus clases.

3.1. Núcleo Académico Básico

Para el desarrollo de las actividades previstas para esta especialidad, se cuenta con el apoyo de 16 profesores con gran experiencia en el ámbito de las Ciencias Exactas y el desarrollo de estrategias educativas. De ellos 9 cuentan con el grado de Doctor y 7 con grado de Maestría.

A continuación, se presentan los CV de cada uno de los integrantes del NAB.

No.	Grado	Nombre
1	Mtro.	Adrián Isrrael Tec Chim
2	Dra.	Bertha Alicia Porras Juárez
3	Mtro.	Carlos Arturo Alatraste Montiel
4	Mtra.	Elisabet Rodríguez Vidal
5	Mtro.	José Álvaro Cuachitl Huitzil
6	Mtra.	Josefina Caballero Rodríguez
7	Dr.	Jesús Edmundo Cruz Porras
8	Mtro.	Francisco Javier Rodríguez
9	Dr.	José Julio Aparicio Cortés
10	Dr.	José Javier Báez Rojas
11	Dr.	Jorge Luis Zapotecatl López
12	Dr.	Manuel Gerardo Corona Galindo
13	Dr.	Manuel Sabino Lazo Cortes
14	Dra.	Maritza Ibáñez Porras
15	Mtro.	Mauro Totolhua Tlaque
16	Dr.	Roberto Romano Rivera

Adrián Isrrael Tec Chim

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 3443

Correo electrónico: tecchimadrian@gmail.com

Formación Académica

- Estudiante de Doctorado en Ciencias, especialidad en Electrónica.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México.
- Maestría en Ciencias, especialidad en Electrónica.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2014.
- Licenciatura, Ingeniero en Electrónica.
Instituto Tecnológico de Mérida, México, 2009.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2016 a la fecha.
- Se ha trabajado con 19 municipios del Estado de Puebla y con 7 Estados de la República Mexicana.
- Participación en el seminario de actualización educativa “Procesos de Enseñanza-Aprendizaje”, 2014.
- Participación en curso para apoyo a la docencia “Integración y Perspectiva Educativa”, 2013.
- Participación en el Taller del Congreso Peninsular de Ciencias Básicas para la Enseñanza Media Superior y Superior, 2006.

Bertha Alicia Porras Juárez

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 1320

Correo electrónico: aporras@inaoep.mx

Formación Académica

- Doctorado en Ciencias, especialidad en Astrofísica.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2001.
- Maestría en Ciencias, especialidad en Astrofísica.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 1995.
- Licenciatura en Física.
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Autónoma de Puebla, México, 1990.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2014 a la fecha.
- Profesor del diplomado en Probabilidad y Estadística, 2014.
- Primer diplomado en Línea (Probabilidad y Estadística), 2016.
del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México.
- Investigador Titular A.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica.

Carlos Arturo Alatraste Montiel

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 3412

Correo electrónico: carlosaam@inaoep.mx

Formación Académica

- Maestría en Lengua y Literatura Hispanoamericana.
Universidad de las Américas, Puebla, 2006.
- Licenciatura en Lingüística y Literatura Hispánica.
Universidad de las Américas, Puebla, 2003.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2012 a la fecha.
- 2do. Congreso en Competencias en Enseñanza de Ciencias Exactas y Lengua Indígena, 2018.
- 1er. Congreso en Competencias en Enseñanza de Ciencias Exactas y Lengua Indígena, 2017.
- Se trabaja con profesores bilingües de lengua indígena (totonaku y náhuatl), 2016.
Académico.
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2004 a la fecha.
- Coordinador de diversos talleres.
Casa del Escritor, Puebla, 2015.
- Docente de Bachillerato.
Universidad Interamericana, 2015.
- Docente.
Instituto Poblano de Estudios Superiores, 2012.
- Docente.
Universidad Iberoamericana, 2011.
- Docente.
Universidad de Oriente, 2010.



Elisabet Rodríguez Vidal

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 3443

Correo electrónico: elisabetrv@inaoep.mx

Formación Académica

- Maestría en Ciencias, especialidad en Matemática Educativa. CINVESTAV-IPN, México, 2011.
- Licenciatura en Ciencias de la Computación. BUAP, Puebla, México, 2000.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2010 a la fecha.
- Asesoría pedagógica en la Dirección de Apoyo y Seguimiento Técnico. SEP.
- 2do. Congreso en Competencias en Enseñanza de Ciencias Exactas y Lengua Indígena, 2018.
- 1er. Congreso en Competencias en Enseñanza de Ciencias Exactas y Lengua Indígena, 2017.
- Se atienden por primera vez a profesores de Educación Especial, Preescolar y Primaria, 2015.

José Álvaro Cuachitl Huitzil

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 3443

Correo electrónico: cuachitl@hotmail.com

Formación Académica

- Maestría en Ciencias, especialidad en Electrónica.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 1998.
- Licenciatura, Ingeniero Industrial Electrónico.
Instituto Tecnológico de Puebla (ITP), Puebla, México, 1995.
- Licenciatura, Ingeniero en Electrónico y Comunicaciones.
Universidad de las Américas Puebla (UDLA), Puebla, México, 1991.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2012 a la fecha.
- Catedrático de Bachillerato.
Bachillerato General del Estado "Progreso de las Américas" Santa Clara Ocoyucan, 2006 a la fecha.
- Catedrático de Bachillerato.
Bachillerato General del Estado "Tehuilooyocan", San Luis Tehuilooyocan, 2010.
- Asesor de alumnos de nuevo ingreso aspirantes a la Maestría en Ciencias con Especialidad en Electrónica en el curso de Métodos Matemáticos en el INAOE, 1999.
- Catedrático del Centro de Estudios Tecnológicos Industriales y de servicios, Cholula, México, 2003.
- Catedrático de la Universidad Anglohispanomexicana, 2004.

Josefina Caballero Rodríguez

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 3443

Correo electrónico: josh27.c07@gmail.com

Formación Académica

- Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2016.
- Maestría en Ciencias de la Educación.
Camaguey Cuba-BUAP, 2007.
- Licenciatura, Ingeniero Químico.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, 1990.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2007 a la fecha.
- Se ha trabajado con 19 municipios del Estado de Puebla y con 7 Estados de la República Mexicana.
- 2do. Congreso en Competencias en Enseñanza de Ciencias Exactas y Lengua Indígena, 2018.
- Docente de Bachillerato.
Bachillerato General Oficial "Gilberto Bosques Saldívar", San Pedro Cholula, Puebla.
- Creación de diplomados en Química, 2016.
- Docente.
Bachillerato Estatal SEP.
- Vocal de Academia de matemáticas de la zona 011.
- Participante de la Academia de Ciencias Experimentales.
- Asesora de grupo y Responsable de la Comisión de Prueba Planea.
- Responsable de la comisión de Biblioteca Escolar.
- Presidente Académica de matemáticas del Bachillerato.
- Responsable de la Comisión de Prototipos, Ciencias Experimentales.
- Se atienden por primera vez a profesores de Educación Especial, Preescolar y Primaria, 2015.



Jesús Edmundo Cruz Porras

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 3443

Correo electrónico: jmatcruz@yahoo.com.mx

Formación Académica

- Doctorado en Educación.
Universidad de Baja California, Campus Tepic, México, 2018.
- Doctorado en Excelencia Docente.
Universidad de los Ángeles, Puebla, México, 2017.
- Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas, especialidad en Matemáticas.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México.
- Maestría en Ciencias, Matemática Educativa.
CINVESTAV, IPN, CDMX, México, 2002.
- Licenciatura en Matemáticas.
ENSEP, 2002.
- Licenciatura en Ingeniería Civil.
BUAP, Puebla, México, 1995.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2017 a la fecha.
- Docente en SEP, 1997 a la fecha.
- Docente en BUAP, 2002 a la fecha.
- Profesor de Ecuaciones Diferenciales, Cálculo de Varias Variables, Álgebra Lineal, Cálculo Diferencial e Integral y Precálculo.



Francisco Javier Rodríguez

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 3443

Correo electrónico: fj.roma@yahoo.com.mx

Formación Académica

- Maestría en Desarrollo Educativo.
Universidad de Puebla, México, 2013.
- Licenciatura en Matemáticas.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, 2010.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2016 a la fecha.
- Se ha trabajado con 19 municipios del Estado de Puebla y con 7 Estados de la República Mexicana.
- 2do. Congreso en Competencias en Enseñanza de Ciencias Exactas y Lengua Indígena, 2018.
- Jefe Estatal de Materia de Matemáticas
Colegio de Bachilleres del Estado de Puebla, 2014 a la fecha.
- Consejero Suplente de Unidad Académica, por la Academia de Matemáticas.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Escuela Preparatoria “Emiliano Zapata S” extensión San Martín Texmelucan, 2014.
- Académico.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Escuela Preparatoria “Emiliano Zapata S” extensión San Martín Texmelucan, 2014.

José Julio Aparicio Cortés

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 3443

Correo electrónico:

Formación Académica

- Doctorado en Excelencia Docente.
Instituto de Estudios Superiores de Ingeniería Educativa de la Universidad de los Ángeles Puebla, México, 2014. (Incompleto)
- Maestría en Desarrollo Educativo.
Universidad de Puebla, México, 2006.
- Licenciatura en Educación Primaria para el Medio Indígena.
Universidad Pedagógica Nacional, Subunidad 211-3 de Huauchinango, Puebla, México, 2004.
- Licenciatura en Educación Media Superior en el Área de Español.
Escuela Normal Superior del Estado de Puebla, México, 1998.

Experiencia Laboral

- Se trabaja con profesores bilingües de lengua indígena (totonaku y náhuatl), 2016.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, 2016.
- Promotor de Educación Preescolar Bilingüe Indígena.
Iczotitla, Naupan, Puebla, 1983.
- Promotor Bilingüe de Educación Extraescolar y Educación para Adultos en Centros de Readaptación Social.
Xicoteppec de Juárez, Puebla, 2001.
- Coordinador de la Academia de Lenguas Indígenas y Educación Primaria Bilingüe Indígena.
- Jefatura de Sector 04 de Educación Indígena de Huauchinango, Puebla, 2003.
- Integrante del Equipo Técnico Estatal del Programa de Atención al Rezago en Educación Inicial y Básica.
Unidad Central de Puebla, México, 2004.
- Director Técnico de educación Primaria Indígena.
Escuela Primaria Bilingüe Indígena de Zihuateutla, Puebla, México, 2010.
- Supervisor de Educación Indígena.
Zona Escolar #318 de Ahucatlaya, Tlapacoya, Puebla, México, 2011.

José Javier Báez Rojas

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 3502

Correo electrónico: jjbaezr@inaoep.mx

Formación Académica

- Doctorado en Ciencias, especialidad en Óptica.
Tokyo Institute of Technology, Tokyo, Japón, 1994.
- Maestría en Ciencias, especialidad en Óptica.
Tokyo Institute of Technology, Tokyo, Japón, 1991.
- Licenciatura en Física.
ECFM-BUAP, Puebla, México, 1986.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2007 a la fecha.
- Se ha trabajado con 19 municipios del Estado de Puebla y con 7 Estados de la República Mexicana.
- 2do. Congreso en Competencias en Enseñanza de Ciencias Exactas y Lengua Indígena, 2018.
- 1er. Congreso en Competencias en Enseñanza de Ciencias Exactas y Lengua Indígena, 2017.
- Creación de diplomados en Química, 2016.
- Se trabaja con profesores bilingües de lengua indígena (totonaku y náhuatl), 2016.
- Primera Generación de alumnos graduados en la Maestría en Enseñanza de Ciencias Exactas, 21 alumnos, 2016.
- Encargado del despacho de la Dirección de Formación Académica.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, 2016.
- Primer diplomado en Línea (Aritmética), 2015.
- Se atienden por primera vez a profesores de Educación Especial, Preescolar y Primaria, 2015.
- Clave de la Dirección General de Profesiones SEP 110519, 2015.



- Creación de la Maestría en Enseñanza de Ciencias Exactas, 2013.
ante Junta de Gobierno, número de acuerdo R-JG-O13-11-2013.
- Creación de diplomados en Computación, 2013.
- Coordinador de los diplomados en Matemáticas y Física, 2012
- Fundador de los diplomados en Matemáticas, 2007
- Investigador Titular A.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, 1995.

Jorge Luis Zapotecatl López

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 3443

Correo electrónico: jzapotecatl@gmail.com

Formación Académica

- Doctorado en Ciencias, especialidad en Ciencias de la Computación.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México.
- Maestría en Ciencias, especialidad en Ciencias de la Computación.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2009.
- Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales.
México, 2006.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2013 a la fecha.
- Creación de diplomados en Computación, Pensamiento Computacional.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, 2013.
- Desarrollador de Software.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica-LVC, 2013.
- Webmaster de la red temática de tic.
Institutos Nacionales de Astrofísica, Óptica y Electrónica-Coordinación de Ciencias computacionales, 2012.
- Instituto de educación Superior, Catedrático.
Universidad del Valle de Puebla S.C. 2011.
- Instituto de educación Superior, Catedrático.
Universidad Cuauhtémoc. 2009.

Manuel Gerardo Corona Galindo

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 2313

Correo electrónico: mcorona@inaoep.mx

Formación Académica

- Postdoctorado; Departamento de Física Teórica, L.S. Prof. Dehnen, Universidad de Konstanz, República Federal de Alemania.
- Doctorado; Física. Universidad de Konstanz, República Federal de Alemania.
- Licenciatura en Física. Universidad Nacional Autónoma de México.

Experiencia Laboral

- Profesor de diplomados del 2007 a la fecha, participando en Geometría Analítica, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Probabilidad y Estadística y Seminario de Tesis.
- 2do. Congreso en Competencias en Enseñanza de Ciencias Exactas y Lengua Indígena, 2018.
- 1er. Congreso en Competencias en Enseñanza de Ciencias Exactas y Lengua Indígena, 2017.
- Primera Generación de alumnos graduados en la Maestría en Enseñanza de Ciencias Exactas, 21 alumnos, 2016.
- Clave de la Dirección General de Profesiones SEP 110519, 2015.
- Creación de la Maestría en Enseñanza de Ciencias Exactas, 2013. Ante Junta de Gobierno, número de acuerdo R-JG-O13-11-2013.
- Fundador de los diplomados en Matemáticas, 2007.
- Investigador Titular B. Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, 1995.

Manuel Sabino Lazo Cortes

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 8325

Correo electrónico: manuellazo55@gmail.com

Formación Académica

- Doctorado en Ciencias Matemáticas.
Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas.
- Licenciatura en Matemática.
Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2018.
- Catedrático hora clase
Fundación Universidad de las Américas, Puebla, México, 2014.
- Investigador Invitado.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, 2013 a la fecha.
- Profesor titular de tiempo parcial.
Universidad de las Ciencias Informáticas, 2013.
- Director de Desarrollo Tecnológico
Empresa de automotriz integral, 2013.
- Director de Desarrollo y Tecnología.
Empresa de servicios Informáticos especializados, 2009.
- Investigador.
Instituto de Cibernética, Física y Matemáticas, Habana Cuba, 2007.
- Investigador CINVESTAV 2C.
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, 1997.
- Profesor.
Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, 1994.

Maritza Ibáñez Porras

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 3443

Correo electrónico: m_inanezp@live.con.mx

Formación Académica

- Doctorado en Ciencias con especialidad en Óptica.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2006.
- Maestría en Ciencias, con especialidad en Óptica.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2000.
- Licenciatura en, Ingeniería en Electrónica.
Instituto Tecnológico de Orizaba, México, 1993.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2018.
- Docente.
Universidad Politécnica de Puebla, México, 2009 a la fecha.

Capacitación

- Desarrollo de Habilidades Docentes
UPAEP, Puebla, México, 2013.
- Educación Basada en Competencias.
Universidad Politécnica de Puebla, México, 2011

Mauro Totolhua Tlaque

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 3443

Correo electrónico: mtotolhua2012@gmail.com

Formación Académica

- Maestría en Ciencias, especialidad en Matemática Educativa.
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, 2013.
- Licenciatura en Educación Media en el Área de Matemáticas.
Escuela Normal Superior del Estado de Puebla, México, 2000.

Experiencia Laboral

- Profesor de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México, 2012 a la fecha.
- Se ha trabajado con 19 municipios del Estado de Puebla y con 7 Estados de la República Mexicana.
- Docente frente a grupo.
Secretaría de Educación Pública, 2001 a la fecha.
- Asesor Técnico Pedagógico.
Supervisión Escolar 035.
- Talleres de Actualización Docente.
Secretaría de Educación Pública del estado de Puebla.
- Proceso de preparación Pruebas Estandarizadas.
Secretaría de Educación Pública.

Roberto Romano Rivera

Teléfono: (222) 266 3100 ext. 2215

Correo electrónico: rromano@inaoep.mx

Formación Académica

- Postdoctorado.
Instituto de Astrofísica de Andalucía, Granada, España, 2010.
- Doctorado en Ciencias, especialidad en Astrofísica.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México.
- Maestría en Ciencias, especialidad en Astrofísica.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla, México.
- Licenciatura en Física.
En la Facultad de Ciencias Físico-Matemática de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

Experiencia Laboral

- Profesor de diplomados del 2011 a la fecha, participando en Física Mecánica, Física Termodinámica, Física Electricidad y Magnetismo, Geometría Analítica y Aritmética.
- Se ha trabajado con 19 municipios del Estado de Puebla y con 7 Estados de la República Mexicana.
- 2do. Congreso en Competencias en Enseñanza de Ciencias Exactas y Lengua Indígena, 2018.
- Encargado de la Academia de la Maestría en Enseñanza en Ciencias Exactas.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, 2017.
- Jefatura Estatal de Materia de Física en el Colegio de Bachilleres del Estado de Puebla, 2017.
- 1er. Congreso en Competencias en Enseñanza de Ciencias Exactas y Lengua Indígena, 2017.
- Se atienden por primera vez a profesores de Educación Especial, Preescolar y Primaria, 2015.
- Desarrollador de proyecto en el área de simulación aerodinámica.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica-LVC, 2014.



- Docente en la Universidad Ciencia y Desarrollo en Puebla (Física General, y Electricidad y Magnetismo), 2007.
- Docente en el Instituto Superior de Ingeniería en Mecánica Automotriz de Puebla (Física General, Química y Cálculo Diferencial e Integral), 2006.
- Docente en la Universidad Tecnológica de Puebla (Maquinas de Inducción y Síncronas, Conversión de la Energía I, Química, Matemáticas II y Electrónica), 1999.
- Docente en la Escuela Preparatoria Satélite A.C., Puebla (Matemáticas I, Matemáticas II, Cálculo Diferencial e Integral, Física I y Física II, 1995.



Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

Especialidad en Enseñanza de Matemáticas

Estudio de impacto económico - - social 2018

Directorio

Dr. Leopoldo Altamirano Robles

Director General

Dr. Julián David Sánchez de la Llave

Director de Investigación

M. en C. Iván Olivera Romero

Director de Desarrollo Tecnológico

Dr. José Javier Báez Rojas

**Encargado del Despacho de la Dirección de Formación Académica
Coordinador de los Posgrados en Enseñanza de las Ciencias Exactas**

Dr. Roberto Romano Rivera

**Responsable Docente de los Posgrados en Enseñanza de las Ciencias
Exactas**



Índice

Objetivo	4
Análisis de impacto económico - social	4
Inversión	7
Costos generados por cada estudiante	8
Riesgos	8
Ventajas	8
Conclusión.....	9

Objetivo

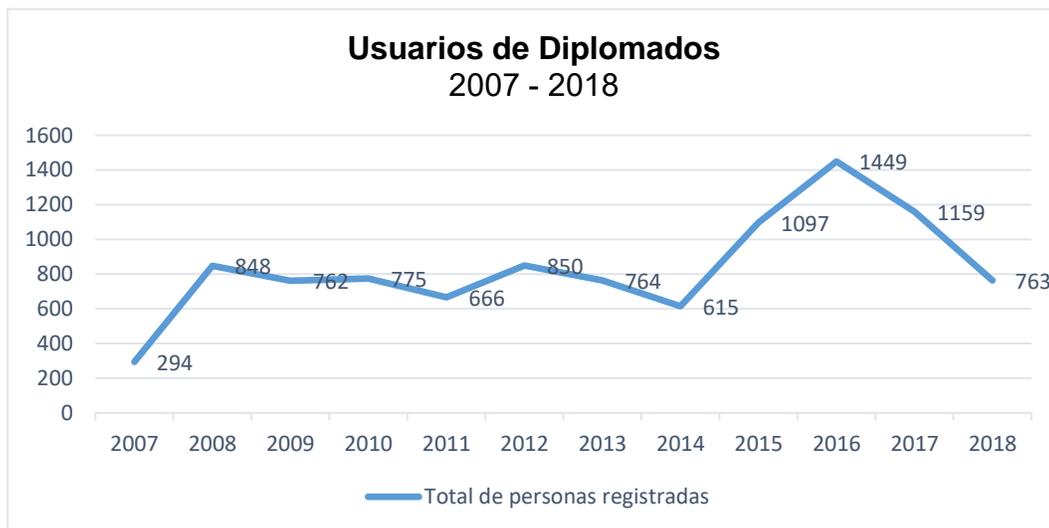
Demostrar el impacto en los ámbitos económico – social de la Especialidad en Enseñanza de Matemáticas como un posgrado especializante a bajo costo.

Análisis de impacto económico - social

El principal objetivo de este posgrado es capacitar y actualizar a profesionales de la educación, principalmente de nivel básico, con el fin de consolidar los saberes conceptuales, procedimentales y pedagógicos para ejercer su práctica docente con excelencia en el área de las Matemáticas. Se espera con ello generar un gran aporte a la sociedad principalmente al sector estudiantil, aumentando su nivel educativo y el interés por las ciencias exactas.

Otra de las aportaciones es la generación de empleos directos: como profesores o instructores quienes dirigen las clases, personal administrativo.

Cabe mencionar que este posgrado remonta sus inicios a 2007 con los diplomados de profesionalización de profesores en servicio, que hasta ahora han capacitado un total de 10,160 usuarios, logrando un promedio de 838 registrados por año.



Gráfica 1. Personas registradas en diplomados de 2007 a 2018

La gran mayoría de personas inscritas en los diplomados, han sido profesores de los diferentes niveles educativos. Como puede observarse a continuación (gráfica 2), quienes mayor participación tienen se encuentran laborando en bachillerato. Esto se debe a la gran cantidad de convenios establecidos con las diferentes instituciones educativas para fomentar la capacitación de sus profesores. Al observarse esta primera aproximación, se inició con la gestión para establecer la Maestría, para atraer a profesionales de la educación interesados en mejorar su práctica educativa.

Como ilustra la gráfica, los docentes de educación básica (primaria y secundaria) son un grupo con notado interés por los diplomados de profesionalización, sin embargo, la menor parte de ellos se encuentra interesado en el programa de Maestría, dado que los conocimientos en los que se profundiza, corresponden a niveles educativos mayores y los alejan del contexto donde inciden directamente. Derivado de esta situación, se propone este posgrado, con la intención atraer a un mayor número de docentes que laboren en estas áreas, ofreciendo un plan de estudios acorde a las necesidades educativas de su contexto y al mismo tiempo, tengan la posibilidad de obtener un posgrado en menor tiempo, con respecto al plan de estudios de la maestría.



Gráfica 3. Subsistemas en que laboran los profesores de Diplomados

Adicional a esto, es importante mencionar que, se espera en un futuro no muy distante incrementar el interés de los estudiantes de educación básica y media superior en el estudio de ciencias exactas. Esto como parte del objetivo fundamental del posgrado, donde se espera formar profesionales de la educación altamente especializados en el dominio de las ciencias exactas, así como en estrategias de enseñanza – aprendizaje necesarias para la comunicación de las mismas.

De esta manera, cuando la población estudiantil de dichos niveles se encuentre en edad de cursar un posgrado, podrá el INAOE ser receptor de este nuevo capital humano, y así formar a maestros y doctores especialistas en Astrofísica, Óptica, Electrónica, Ciencias Computacionales y áreas afines; capaces de orientar sus actividades hacia la solución de problemas fundamentales para el país.



Ilustración 1. Presencia en la República

La cobertura de los diplomados ha abarcado diferentes estados de la República (Guadalajara, Tlaxcala, Durango, Morelos, Veracruz, Puebla entre otros), y se pretende abarcar los mismos estados con la implementación de la Especialidad.

Inversión

Para poder solventar los costos requeridos para el buen funcionamiento de la Especialidad, se ha elaborado en plan estratégico que permita alternativas eficaces de captación de recursos, así como del aprovechamiento de los mismos.

Se espera obtener del INAOE el apoyo en cuanto a infraestructura, insumos de papelería, apoyo del personal administrativo, servicios adicionales de los cuales se requiere el mínimo para el desarrollo de las actividades (energía eléctrica, agua potable, intendencia). La inversión del INAOE es considerada mínima, ya que su inversión es de capital fijo.

Durante el año 2018 (enero – septiembre) se han obtenido las siguientes cifras.

Empleos generados durante el año 2018	
Instructores	35
Personal administrativo	7
Coordinadores	5
Personal indirecto	1
Total	48
Para el desarrollo de la especialidad se generan un total de 48 empleos.	

Un elemento muy importante a considerar es la inversión realizada por parte de los estudiantes. El costo para poder cursar un diplomado es de \$3,000.00 (Tres mil pesos 00/100 MN) al público general, no obstante, el Instituto otorga un apoyo del 40% de descuento en el pago de inscripción a profesores en servicio, estableciendo el costo a \$1,800.00 por curso. Así, se espera que este posgrado resulte más atractivo para el público al que está destinado.

En lo que va de 2018, se han reportado los siguientes ingresos, por concepto de pago de inscripción a diplomados. Cabe señalar que la Especialidad implica cursar 6 diplomados, los cuales conservan el mismo costo de recuperación y la misma política de descuento para los profesores que se encuentran laborando.

Cifras de personas registradas en 2018		Total de ingresos generados
Primavera	418	\$752,400
Verano	20	\$36,000
Otoño	325	\$585,000
Total	763	\$1,373,400

Costos generados por cada estudiante

Los principales costos requeridos para poder realizar las actividades del posgrado por cada estudiante son los siguientes:

- Viáticos
- Cursos de capacitación a profesores encargados de cada diplomado
- Adquisición de equipo básico de laboratorio
- Adquisición de equipo de cómputo
- Adquisición de software necesario para el desarrollo de las actividades académicas y administrativas
- Pagos de servicios a terceros
- Pago de honorarios y pago de honorarios asimilados a salarios
- Así como cualquier otro gasto de sostenimiento y operación

Gracias a los gastos mínimos generados durante cada periodo este proyecto se ha mantenido sustentable y demuestra que cuenta con la capacidad de mantener y generar los empleos suficientes para su funcionamiento.

Riesgos

Los principales riesgos que podrían afectar el buen funcionamiento de este posgrado son:

- Falta de apoyo de instituciones en donde laboran los estudiantes, lo cual puede ser contraproducente para el desarrollo de sus actividades
- Competir con posgrados en Enseñanza de Ciencias Exactas que exenten de pago a todos los estudiantes.
- Que los migrantes digitales tengan complicaciones para el uso de herramientas tecnológicas en el desarrollo de las clases

Ventajas

- Es un posgrado de corta duración con respecto al programa de Maestría.
- Es de naturaleza especializante, lo cual cubre las necesidades educativas que se pretenden combatir mediante la Reforma Educativa.
- Es un programa adaptado a la práctica profesional de los estudiantes, por lo tanto, tiene mayor posibilidad de aceptación entre el público al que está destinado.
- Requiere de menor inversión económica por parte de los estudiantes mediante el pago único de inscripción.

- Cubre las necesidades educativas en el área de Matemáticas en el nivel básico.
- Es un proyecto autosustentable, con elevada rentabilidad
- Mejora y aumenta las condiciones laborales de los estudiantes al egresar del posgrado.
- Se espera en un futuro no muy lejano, mejorar las condiciones sociales, culturales y económicas del país, a partir de incrementar el interés de la población estudiantil por el estudio de la Ciencias Exactas.

Conclusión

Este programa de posgrado resulta altamente viable, pues cuenta con recursos necesarios para el desarrollo de las actividades, así mismo, contribuye al logro del objetivo 3.1 del Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad.

Mediante este posgrado, se podrán generar profesores con elevadas competencias, capaces de transmitir el interés por el estudio e investigación de las Ciencias Exactas. Como se puede observar, este proyecto tiene la capacidad de ser autosustentable, y requiere la inversión mínima por parte del INAOE, no representando un gasto elevado.

Con esta especialidad se contribuye al Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECiTI), el cual prevé fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país apoyando la investigación de calidad, estimulando la vinculación e impulsando la formación de recursos humanos de alto nivel para responder a los requerimientos del desarrollo regional y nacional; así como a procurar la mejor articulación social y contribuir a la solución de problemas nacionales, regionales y locales de nuestro país.

Del mismo modo cumple con el compromiso de formular, ejecutar e impartir enseñanza superior en programas para estudios de licenciatura, especialidad, maestría y doctorado, así como cursos de actualización y especialización en los campos que el Instituto maneja y las disciplinas afines; de acuerdo al artículo 1 fracción III, correspondiente al Decreto por el cual se reestructura el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de octubre de 2006.