

**ANEXO**  
**PROGRAMA**  
**DE LAS**  
**UNIDADES DE APRENDIZAJE**  
**PLAN DE ESTUDIOS**  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA**  
**MATEMÁTICA EDUCATIVA**  
**2020**



## **ANEXO PROGRAMA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE**

<b>OBLIGATORIAS</b> .....	<b>3</b>
DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA .....	4
MARCOS TEÓRICOS ACTUALES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA .....	16
MÉTODOS DE ANÁLISIS CUALITATIVO DE DATOS .....	24
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICA EDUCATIVA .....	34
SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I .....	44
SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II .....	55
SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN III .....	65
SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN IV .....	74
TECNOLOGÍAS PARA LA INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICA EDUCATIVA .....	82
<b>OPTATIVAS</b> .....	<b>93</b>
ANÁLISIS MATEMÁTICO Y SU DIDÁCTICA .....	94
EXPERIMENTOS DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN BAJO DISEÑO .....	104
FORMA, ESPACIO Y MEDIDA .....	111
HISTORIA Y EPISTEMOLOGÍA DE LA MATEMÁTICA .....	118
MATEMÁTICA DE LA PROBABILIDAD Y EL AZAR .....	126
MATEMÁTICA DE LA VARIACIÓN Y DEL CAMBIO .....	135
MÉTODOS CUANTITATIVOS Y MIXTOS DE ANÁLISIS DE DATOS .....	144
MÉTODOS DE OBSERVACIÓN EN CLASE .....	153
SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO .....	159

## OBLIGATORIAS

## Didáctica de la Matemática

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN METODOLÓGICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación**

<b>Nombre:</b> Didáctica de la Matemática	<b>Área:</b> Formación metodológica
<b>Clave:</b> DID-MAT	<b>Tipo de curso:</b> Obligatorio
<b>Modalidad educativa:</b> Presencial y/o virtual	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> Seminario
<b>Número de horas:</b> 128 horas (2-3-3 semanal)	<b>Créditos:</b> 8

<b>Secuencia</b>	<b>Requisitos de admisión:</b>
<b>Anteriores:</b> Optativa de Matemáticas I, Marcos teóricos actuales y Métodos de Investigación en Matemática Educativa.	Métodos de Investigación en Matemática Educativa.
<b>Colaterales:</b> Optativa de Matemáticas II, Seminario de investigación II y Tecnologías para la investigación en Matemática.	
<b>Posteriores:</b> Optativa de Matemáticas III, Seminario de investigación III, Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Datos, Optativa de Matemáticas IV y Seminario de investigación III.	

<b>Fecha de elaboración:</b>	<b>Fecha de aprobación:</b>
Julio 2020	Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Se asume a la investigación como el proceso de búsqueda intencional que se caracteriza por ser reflexivo, sistemático y metódico; tiene como finalidad generar conocimiento o aplicarlo en la solución de problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos. La Matemática Educativa tiene como objeto de estudio al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Por tanto la formación de los posgraduados tiene como núcleo central el estudio del proceso

de e-a de la matemática desde el punto de vista científico. Para lograrlo es necesario conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuales se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrar estos dos grandes procesos en un trabajo de investigación donde se demuestre el desarrollo de las habilidades científicas. Sobre la base de estas premisas se construyen las tres áreas de formación: Básica, Metodológica e Investigación.

Esta Unidad de Aprendizaje corresponde al área de formación Metodológica, la cual comprende: Métodos de Investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática, Análisis cualitativo y cuantitativo de datos, Tecnologías para la investigación en Matemática Educativa, y dos optativas. Esta área se articula al resto, y tiene por objetivo desarrollar habilidades para reconocer las principales características de la investigación en Educación Matemática, conocer y aplicar los métodos, técnicas y procedimientos científicos de investigación. Incluye los necesarios para: búsqueda y análisis de la información; la identificación, formulación y justificación del problema de investigación; su fundamentación en un marco teórico o conceptual, la utilización de la metodología apropiada; el análisis de los datos y la comunicación y/o publicación de sus resultados.

## 2. Objetivo

Al finalizar la unidad de aprendizaje se espera que el estudiante haya comprendido los fundamentos pedagógicos y didácticos que sustentan el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática y los aplique de manera innovadora y con responsabilidad social, en la planeación y evaluación de la materia de enseñanza de modo que sus acciones produzcan aprendizajes efectivos.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Comprender los principios pedagógicos, filosóficos y didácticos que guían el currículum del nivel básico y medio superior del sistema educativo mexicano.
- Conocer y analizar los contenidos matemáticos escolares del nivel básico y medio superior del sistema educativo mexicano.
- Diseñar, validar y desarrollar situaciones de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presenciales/virtuales/híbridos.
- Estructurar información, materiales y recursos, así como métodos y criterios de evaluación, relativos a los temas de matemáticas del nivel básico o medio superior.
- Conocer los principios que fundamentan el rediseño de situaciones de aprendizaje.
- Valorar críticamente las aportaciones de la investigación en Matemática Educativa y utilizar los resultados de la investigación en la mejora de su propia

práctica profesional y por tanto del aprendizaje de la matemática en situaciones concretas.

- Poseer una actitud de continua reflexión e indagación crítica sobre la investigación y la propia práctica profesional ajustada a los conocimientos adquiridos.

### 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Comprende los principios pedagógicos, filosóficos y didácticos que guían el currículum del nivel básico y medio superior del sistema educativo mexicano.	Describe los principios pedagógicos, filosóficos y didácticos que guían el currículum del nivel básico y medio superior del sistema educativo mexicano.	Sensibilidad y gusto por la investigación en Matemática Educativa y compromiso por la calidad de su trabajo.
Conoce los contenidos matemáticos escolares del nivel básico y medio superior del sistema educativo mexicano.	Analiza contenidos matemáticos escolares específicos del nivel básico y medio superior del sistema educativo mexicano.	Disposición para trabajar en equipos diversos y compartir sus conocimientos
Comprende cómo se planifica y orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en ambientes de aprendizaje presenciales/virtuales/híbridos	Diseña, valida y desarrolla situaciones de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presenciales/virtuales/híbridos	Respeto hacia las personas y sus opiniones.
Conoce métodos y criterios de evaluación, relativos a los temas de matemáticas del nivel básico o medio superior.	Utiliza de manera innovadora, métodos y criterios de evaluación, en la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en situaciones concretas.	Perseverancia en la solución de problemas.

### 4. Contenidos

#### Unidad 1. Planeación del proceso de e-a de la matemática

- 1 Principios pedagógicos, filosóficos y didácticos que guían el currículum del nivel básico y medio superior del sistema educativo mexicano.
- 2 Análisis didáctico de las matemáticas.
- 3 Análisis de contenido. Estudio de casos concretos de contenidos de las matemáticas escolares del nivel básico y medio superior del sistema educativo mexicano.
- 4 Materiales y recursos para la enseñanza de las matemáticas.
- 5 Evaluación en Matemáticas en una planeación didáctica. Tipos y características que las definen.

## **Unidad 2. Métodos y estrategias de e-a de la matemática**

- 1 Principios que fundamentan el diseño de tareas en una situación de aprendizaje.
- 2 Principios que fundamentan el diseño, validación y desarrollo de situaciones de aprendizaje de las matemáticas.
- 3 La modelación matemática en la interpretación y explicación de fenómenos del entorno inmediato del estudiante.

## **Unidad 3. Planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.**

- 1 Diseño, validación y desarrollo de situaciones de aprendizaje en casos concretos.
- 2 Evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática de casos concretos.
- 3 Rediseño de situaciones de aprendizaje.

## **5. Orientaciones pedagógicas-didácticas**

### **Orientaciones pedagógicas**

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

### **Orientaciones didácticas**

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la UAp y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
2. Explicar la concepción del programa y su tratamiento didáctico. En especial debe quedar claro que:
  - a. Para un estudiante de Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa con orientación hacia la investigación, una sólida formación pedagógica y didáctica sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática es una necesidad incuestionable. Esta UAp plantea un panorama general de la didáctica de la matemática, sustentada en una serie de principios pedagógicos, filosóficos y didácticos. Se busca estudiarlos en profundidad en el plano teórico y utilizarlos en casos concretos en la planeación del proceso de enseñanza de la matemática.
  - b. Se utilizarán como formas fundamentales de organización el seminario, el taller y la práctica profesional. Los seminarios se constituirán en momentos de profundización del contenido teórico y curricular, para la planeación y evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. El taller se concibe como el escenario de aplicación práctica de los principios pedagógicos, filosóficos y didácticos en el diseño de un proyecto integrador, que consiste de una planeación didáctica sobre un caso concreto. La práctica profesional, consiste en la puesta en el desarrollo del proyecto integrador. Y ha de desarrollarse sobre la base de la exposición por los alumnos del trabajo independiente realizado, y el posterior debate colectivo.
3. Con la forma de presentación de la UAp, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los estudiantes se formen una visión crítica de lo que significa la Didáctica de la Matemática y de la

responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

## 6. Actividades de Aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b> Trabajo individual y/o en equipo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposición del docente. Trabajo individual, en equipo y grupal.</li> <li>▪ Exposición de los alumnos.</li> <li>▪ Retroalimentación de temas clave del programa y de dudas por parte del alumno.</li> <li>▪ Debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> <li>▪ Seminarios, Talleres, realización práctica de clases de matemáticas. Lecturas comentadas.</li> </ul>	<p><b>En el aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposiciones del trabajo independiente.</li> <li>▪ Participación en debates, simposios, redondas o foros de discusión.</li> <li>▪ Trabajo integrador por temas y/o final</li> </ul> <p><b>Fuera del aula:</b></p> <p>Actividad de docencia con estudiantes de nivel básico o medio superior, para desarrollar una situación de aprendizaje previamente diseñada y validada en la que se contemplan criterios de evaluación y rediseño.</p> <p><b>Fuera del aula, dentro o fuera de la UAGro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis de planes y programas de nivel básico y medio superior.</li> <li>▪ Síntesis de lecturas.</li> <li>▪ Investigación: en bibliotecas o bases de datos, a través de Internet.</li> <li>▪ Diseño y validación una situación de aprendizaje.</li> <li>▪ Puesta en funcionamiento de una situación de aprendizaje con estudiantes de nivel básico o medio superior.</li> <li>▪ Reporte individual y/o colectivo del proceso de la situación de aprendizaje (diseño, validación, desarrollo y rediseño).</li> </ul>

## 7. Evaluación

Las actividades de aprendizaje, desarrollo y evaluación de competencias se realizarán con base en la metodología centrada en el estudiante y en el aprendizaje, no en la enseñanza. Se generarán ambientes de aprendizaje –presencial y virtual; grupal e individual- que propicien el desarrollo y la capacidad investigativa de los integrantes.

Para contribuir al desarrollo de la competencia de la UAp, la evaluación se establece con base en los criterios siguientes:

El estudiante debe demostrar:

- a) La capacidad de reflexión y abstracción en el marco del análisis currículum del nivel básico y medio superior del sistema educativo mexicano.
- b) La capacidad de reflexión y abstracción en el marco del análisis de la matemática escolar de nivel básico y medio superior en el sistema educativo mexicano.
- c) La capacidad de reflexión y abstracción en el marco del análisis de la literatura especializada en temas de planeación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- d) Capacidad para diseñar, validar y desarrollar una situación de aprendizaje en un ambiente presencial/virtual/híbrido, atendiendo al contexto educativo mexicano (nivel básico o medio superior)
- e) La habilidad para búsqueda, análisis y justificación adecuada de temas específicos, basados en la revisión a la literatura especializada, a partir del análisis de la planificación y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- f) La habilidad en el uso de manera innovadora, de métodos y estrategias de enseñanza de la matemática.
- g) La habilidad para estructurar información, materiales y recursos, así como métodos y criterios de evaluación, relativos a los temas de matemáticas del nivel básico o medio superior.
- h) La habilidad para comunicar y justificar sus ideas de forma verbal, gestual y por escrito.

Estos criterios se han considerado en el **diseño de las Categorías de Evaluación y de las rúbricas**, y refieren a:

- **Contenido.** Se sustenta de los elementos teóricos y prácticos, sobre la síntesis que hacen del conocimiento (saber) en uso y su aplicación, en el desarrollo del trabajo independiente.
- **Estructura.** Refiere a la coherencia interna de los argumentos verbales y no verbales que presenta, un uso adecuado del lenguaje disciplinar, la redacción y ortografía.

En términos generales, al evaluar las actividades de esta UAp, la ponderación más alta se le asigna al **contenido**, el cual refiere tanto a los aspectos pedagógicos, filosóficos y didácticos sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en lo teórico, en el campo del saber (conocimiento) y del saber hacer (habilidad) al aplicarlo en casos concretos de aprendizaje. En ese contexto, el porcentaje de la puntuación total que se le da al **contenido** según la actividad a evaluar, es del 75% y a la **estructura**, el 25%.

### **Categorías de evaluación**

Se han considerado cuatro categorías de evaluación de las actividades que forman parte de la UAp. La ponderación de estas categorías depende del nivel de complejidad. Son las siguientes:

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Ponderación</b>
Tareas	15%
Ensayos	20%
Teórico-práctica	20%
Proyectos integradores	45%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Es indispensable implementar procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (juicio del facilitador). También la evaluación diagnóstica y formativa.

Sin perder de vista la relación entre **evaluación, acreditación y calificación**, el nivel de dominio alcanzado en la formación de la competencia de la unidad de aprendizaje se expresará en una calificación numérica. La calificación deberá ser entendida como la expresión sintética de la evaluación y del nivel de desarrollo de la competencia de la unidad de aprendizaje.

## **8. Perfil del profesor**

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría en ciencias, en el área de la matemática educativa con una buena formación y experiencia en investigación en el campo.

### **8.1 Competencias docentes**

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.

- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## **9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual**

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### **Tecnológicos**

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos. o si cuentan con una tableta digital o smartphone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem. o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de computo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado

## **10. Bibliografía Básica**

- Cabañas-Sánchez, G. y Cervantes-Barraza, J. A. (2019). Principios que fundamentan el diseño de tareas matemáticas en una planificación didáctica. *Revista Uno*, 85, 7-12.
- Cardeñoso, J. M., Flores, P., y Azcárate, P. (2001). El desarrollo profesional de los profesores de matemáticas como campo de investigación en educación matemática. En P. Gómez y L. Rico (Eds), *Iniciación a la investigación en didáctica de la matemática. Homenaje al profesor Mauricio Castro* (pp. 233-244). Granada, España: Universidad de Granada.
- Cázares, L. (2011). *Estrategias educativas para fomentar competencias: crearlas, organizarlas, diseñarlas y evaluarlas (CODE)*. Trillas: México.
- Goñi, J. M. (2011). *Didáctica de la Matemática*. Graó: Barcelona.

- García, M., Aguilera, M. A., Pérez, M. G., y Muñoz G. (2011). *Evaluación de los aprendizajes en el aula. Opiniones y prácticas de docentes de primaria en México*. INEE: México D. F.
- Gómez, P., y Lupiáñez, J. L. (2006). Trayectorias hipotéticas de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. *Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 1(2), 79-98.
- Lebrija, A., Flores, R. C., y Trejos, M. (2010). El papel del maestro, el papel del alumno: un estudio sobre las creencias e implicaciones en la docencia de los profesores de matemáticas en Panamá. *Educación Matemática*, 22(1), 31-55.
- López, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de Educación*, 4, 167-179. Universidad de Huelva: Servicios de Publicaciones.
- Molina, M., Castro, E., Molina, J.L., y Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 75-88.
- Orozco-Jutorán, Mariana (2006) "La evaluación diagnóstica, formativa y sumativa en la enseñanza de la traducción", en: Varela, M.J. (ed.) *La evaluación en los estudios de traducción e interpretación*. Sevilla: Bienza. p. 47-68 ISBN: 978-84-933962-8-2.
- Rico, L., y Fernández-Cano, A. (2013). Análisis Didáctico y Metodología de Investigación. En L. Rico, J. L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis Didáctico en Educación Matemática* (pp. 1-22). Granada: Comares.
- Solar, H., y Rojas, F. (2015). Elaboración de orientaciones didácticas desde la reflexión docente: el caso del enfoque funcional del álgebra escolar. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 10(1), 14-33.
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Plan de estudios 2011. Educación Básica*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Secretaría de Educación Pública (2016). *Propuesta curricular para la educación obligatoria 2016*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Secretaría de Educación Pública (2011a). *Programa de estudios 2011. Guía para el Maestro Primaria. Primer grado*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Secretaría de Educación Pública (2011b). *Programa de estudios 2011. Guía para el Maestro Primaria. Segundo grado*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Secretaría de Educación Pública (2011c). *Programa de estudios 2011. Guía para el Maestro Primaria. Tercer grado*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Secretaría de Educación Pública (2011d). *Programa de estudios 2011. Guía para el Maestro Primaria. Cuarto grado*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Secretaría de Educación Pública (2011e). *Programa de estudios 2011. Guía para el Maestro Primaria. quinto grado*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Secretaría de Educación Pública (2011f). *Programa de estudios 2011. Guía para el Maestro Primaria. Sexto grado*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Secretaría de Educación Pública (2014a). *Desafíos Matemáticos Libro para el maestro. Primer Grado*. SEP: México. SEP. (2014b). *Desafíos Matemáticos Libro para el maestro. Segundo Grado*. SEP: México.

- Secretaría de Educación Pública (2014c). *Desafíos Matemáticos Libro para el maestro. Tercer Grado*. SEP: México.
- Secretaría de Educación Pública (2014d). *Desafíos Matemáticos Libro para el maestro. Cuarto Grado*. SEP: México.
- Secretaría de Educación Pública (2014e). *Desafíos Matemáticos Libro para el maestro. Quinto Grado*. SEP: México.
- Secretaría de Educación Pública (2014f). *Desafíos Matemáticos Libro para el maestro. Sexto Grado*. SEP: México.
- Secretaría de Educación Pública (2016a). *Desafíos Matemáticos Alumno. Libros de texto de Primaria. Primer Grado*. SEP: México.
- Secretaría de Educación Pública (2016b). *Desafíos Matemáticos Alumno. Libros de texto de Primaria. Segundo Grado*. SEP: México.
- Secretaría de Educación Pública (2016c). *Desafíos Matemáticos Alumno. Libros de texto de Primaria. Tercer Grado*. SEP: México.
- Secretaría de Educación Pública (2016d). *Desafíos Matemáticos Alumno. Libros de texto de Primaria. Cuarto Grado*. SEP: México.
- Secretaría de Educación Pública (2016e). *Desafíos Matemáticos Alumno. Libros de texto de Primaria. Quinto Grado*. SEP: México.
- Secretaría de Educación Pública (2016f). *Desafíos Matemáticos Alumno. Libros de texto de Primaria. Sexto Grado*. SEP: México.
- Secretaría de Educación Media Superior (2016). *Plan de estudios para la educación media superior*. México.
- Secretaría de Educación Media Superior (2018). *Programa de estudios. Matemáticas III*. México.
- Secretaría de Educación Pública (2017). *Planes de estudio, de referencia del marco curricular común de la educación medio superior*. México.
- Secretaría de Educación Pública (2018). *Documento base del bachillerato general*. México.
- Tobón S., Pimienta J. H. y García J. A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson educación.
- UAGro (2010a). *Plan de estudios por competencias de Educación Media Superior 2010*. México: Universidad Autónoma de Guerrero. Recuperado de <http://cgro.uagro.mx/>
- UAGro (2010b). *Plan de estudios por competencias 2010. Programa de estudios de la Unidad de Aprendizaje Matemáticas II*. México: Universidad Autónoma de Guerrero. Recuperado de <http://cgro.uagro.mx/>
- UAGro (2010c). *Plan de estudios por competencias 2010. Programa de estudio de la Unidad de Aprendizaje Matemáticas I*. México: Universidad Autónoma de Guerrero. Recuperado de <http://cgro.uagro.mx/>
- UAGro (2013). *Modelo Educativo. Hacia una educación de calidad con inclusión social*. México: Universidad Autónoma de Guerrero.

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

Marcos teóricos actuales sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática

## MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA

### ÁREA: FORMACIÓN BÁSICA

#### DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

##### Identificación

**Nombre:** Marcos teóricos actuales sobre la enseñanza-aprendizaje de la Matemática **Área:** Formación básica

**Clave:** MT-EM

**Tipo de curso:** Obligatorio

**Modalidad educativa:** Presencial y/o virtual

**Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:** Seminario

**Número de horas:** 160 horas  
(3-3-4 semanal)

**Créditos:** 10

##### Secuencia

##### Requisitos de admisión:

**Colaterales:** Optativa I, Métodos de Investigación en Matemática Educativa y Seminario de Investigación I.

Ninguna

**Posteriores:** Optativa II, Tecnologías para la investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática y Seminario de Investigación II.

##### Fecha de elaboración:

Julio 2020

##### Fecha de aprobación:

Agosto 2020

### 1. Justificación y Fundamentos

La Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa, es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Se asume a la investigación como el proceso de búsqueda intencional que se caracteriza por ser reflexivo, sistemático y metódico; tiene como finalidad generar conocimiento o aplicarlo en la solución de problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos. La Matemática Educativa tiene como objeto de estudio al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Por tanto

la formación de los posgraduados en esta área tiene como núcleo central estudio del proceso de e-a de la matemática desde el punto de vista científico. Para lograrlo es necesario conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuales se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrar estos dos grandes procesos en un trabajo de investigación donde se demuestre el desarrollo de las habilidades científicas. Por ello su formación se estructura en tres grandes áreas de formación: Básica, Metodológica e Investigación. Esta Unidad de Aprendizaje corresponde al área de formación básica, cuyo objetivo es dotar a los estudiantes de los conocimientos básicos para iniciar trabajos de investigación de manera independiente. Por ello en esta área se pretende que el estudiante amplíe y profundice sobre los conocimientos: matemáticos y de la matemática escolar, los marcos teóricos acerca del proceso de e-a de la matemática y los de Didáctica de la Matemática.

## 2. Objetivo

Conocer diferentes reflexiones teóricas generadas en Matemática Educativa, asimismo, generar habilidad para reconocer y/o identificar el uso de constructos teóricos para atender problemáticas relacionadas con la e-a de matemáticas.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Capacidad para identificar el papel que juegan los marcos conceptuales o teóricos específicos de nuestra disciplina en un proyecto de investigación.
- Capacidad para leer críticamente y analizar constructos teóricos como basamento de toda investigación.
- Capacidad para buscar y discutir elementos teóricos pertinentes y requeridos para el desarrollo de investigaciones.

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Conoce fundamentos teóricos y filosóficos en Matemática Educativa	Analiza críticamente fundamentos teóricos y filosóficos de la disciplina	Desarrolla trabajo colaborativo y es respetuoso y tolerante hacia las opiniones de los demás.
Conoce marcos teóricos y analiza su rol en la investigación en Matemática Educativa	Busca información, lee con profundidad; reporta y discute críticamente el rol de la	Es propositivo e innovador en la búsqueda de información y discute

---

teoría en la investigación. con respeto sobre las opiniones de otros.

---

#### 4. Contenidos

##### **Unidad 1. Reflexiones sobre Teorías y Filosofías de Matemática Educativa.**

1. La teoría y su rol en Matemática Educativa.
2. La teoría y su impacto en el aprendizaje de matemáticas.

##### **Unidad 2. Fundamentos teóricos, conceptuales y filosóficos para la Investigación en Matemática Educativa**

1. El rol de la teoría en la investigación en Matemática Educativa.
2. Teorías en uso en Matemática Educativa

#### 5. Orientaciones pedagógicas-didácticas

##### **Orientaciones pedagógicas**

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

##### **Orientaciones didácticas**

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
2. Explicar la concepción del programa y su tratamiento didáctico. En especial debe quedar claro que:
  - a. Para un estudiante de Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa con orientación hacia la investigación, debe contar con una sólida formación sobre marcos teóricos actuales sobre la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Esta UAp plantea un panorama general de la investigación en Educación Matemática, sustentado en una serie de fundamentos teóricos de la misma disciplina. No se trata solo de estudiarlos en el plano teórico sino de utilizarlos en casos concretos de investigación en Matemática Educativa.
  - b. Se utilizarán como formas fundamentales de organización la conferencia, el seminario y el taller. En las Conferencias el profesor expondrá sintéticamente los aspectos esenciales del tema. El taller se concibe como el escenario de aplicación práctica de los contenidos arriba presentados. Los Seminarios deben constituir momentos de profundización en el contenido de la UAp, y ha de desarrollarse sobre la base de la exposición por los alumnos del trabajo independiente realizado, y el posterior debate colectivo.

Con la forma de presentación de la UAp, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los estudiantes se formen una visión crítica de lo que significan los marcos teóricos actuales sobre la enseñanza-aprendizaje de la Matemática la investigación en Educación Matemática y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

## 6. Actividades de Aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b>
Exposición del docente. Trabajo en equipo. Exposición de los alumnos. Retroalimentación de temas claves del programa y de dudas por parte del alumno. Debates, conferencias, seminarios y taller o foros de discusión.	<b>En el aula:</b> Exposición de lectura de material del seminario. Participar críticamente en las discusiones.  <b>Fuera del aula:</b> La realización de actividades sobre aspectos fundamentales de marcos teóricos de la Matemática Educativa. Realización de mapas conceptuales.

Búsqueda de fuentes de información. Intercambio de trabajos escritos y retroalimentación colectiva.	Realización inicial de trabajos de Investigación. Estudio bibliográfico o búsqueda documental. Realización de tareas escritas. Síntesis de lecturas. Estudio individual. Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.
--	--

## 7. Evaluación

Este seminario debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, para la evaluación se plantea se realice sobre la profundidad de análisis del contenido de declarado para marcos teóricos actuales sobre la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Esto implica la aplicación de evaluaciones y retroalimentaciones sistemáticas que permitan dicha profundidad de análisis. Por ello, durante el trabajo del curso se recomienda que se vayan haciendo valoraciones sistemáticas utilizando la relatoría, discusión y síntesis. Serán considerados como criterios de evaluación:

- i. La actividad individual o grupal.
- ii. Los ensayos respecto a la documentación analizada.
- iii. El portafolio de evidencias.
- iv. La correspondencia entre el objetivo y los productos derivados de sus acciones.

Estas evaluaciones sistemáticas deben permitir concretar la evaluación final de cada alumno. Si se considera necesario, en el caso de alumnos que no hayan tenido una participación adecuada durante las clases, se puede instrumentar un examen final, tanto teórico como práctico, que evidencie con claridad el nivel alcanzado y complemente la evaluación sistemática de los mismos.

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta unidad de aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestría en el área de la matemática educativa, con una buena formación en matemáticas y en la didáctica de la matemática y corrientes contemporáneas.

### 8.1 Competencias docentes

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.

- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## **9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual**

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### **Tecnológicos**

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos. o si cuentan con una tableta digital o smartphone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem. o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de computo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado

## **10. Bibliografía Básica**

Barwell, R. (2013). The mathematical formatting of climate change: critical mathematics education and post-normal science. *Research in Mathematics Education*. Vol. 15 (1).

- Bishop, A. (1998). Mathematics Education Research: past, present and future. *Mathematics Education Research Journal*, 10(3), 76 - 83.
- Bishop, A.J., et al. (1996). *International Handbook on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Bishop, A.J., et al. (2003). *Second International Handbook on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Bourdieu, P. (1972/1977). *Outline of a theory of practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Boylan, M. (2016). Ethical dimensions of mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*. pp 1-15.
- Cantoral, R. Y Farfán, RM. (2003). Matemática educativa: Una visión de su evolución. *Revista latinoamericana de investigación en Matemática Educativa*, 6(1). Pp. 27-40.
- Cantoral, R. (2010). ¿Qué es la matemática educativa? *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(3), 253-254.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre la construcción social del conocimiento*. México, D. F.: Editorial Gedisa.
- Clements, M.A., Bishop, A.J., Keitel, C., Kilpatrick, J. & Leung, F.K.S. (Eds.)(2013). *Third International Handbook of Mathematics Education*. NY, USA: Springer.
- Coll, C. (2001). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (comps.), *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar* (pp. 157- 186). Madrid: Alianza Editorial.
- Creswell, J W. (2012). *Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and qualitative Research. Educational research*. University of Nebraska-lincoln USA: Pearson.
- Dubinsky, E. (2000). De la investigación en la matemática teórica a la investigación en la Matemática Educativa: un viaje personal. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 3(1), 47-70.
- English, L.D. (Ed.) (2008). *Handbook of International Research in Mathematics Education (2nd edition)*. London: Routledge, Taylor & Francis.
- Fillooy, E. (1981). Investigación en matemática Educativa en México: un reporte.
- Freire, P. (2000). *Pedagogy of the oppressed* (M. B. Ramos, Trans., 30th anniv. ed). New York: Continuum. (Original work published 1970).
- Hernández, R. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill.
- Hitt, F. (1998). Matemática Educativa: Investigación y desarrollo 1975-1997. En F. Hitt (Eds.) *Investigaciones en Matemática Educativa II*, 41-65.
- Hitt, F. (2001). Departamento de matemática educativa: 25 años de investigación. *Avance y perspectiva*. Vol. 20
- Imaz, C. (1988). ¿Qué es la Matemática Educativa? En E. Bonilla, O. Figueras y F. Hitt (Eds). *Publicaciones centroamericanas* 1(1), 267-272.

- Karp, A & Schubring, G. (2014). *Handbook on the history of mathematics education*. Springer.
- Kilpatrick, J. (1995). Investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. En J. Kilpatrick, P. Gómez y L. Rico (Eds.) *Educación matemática: errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas*. Madrid: Editorial Iberoamericana.
- Kilpatrick, J., Sierra, M. & Rico, L. (1994). *Educación matemática e investigación*. Madrid: Síntesis.
- Kilpatrick, J. (1994). Investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. En: J. Kilpatrick, L. Rico y P. Gómez (Eds.) *Educación Matemática*, (pp. 1- 18). "Una empresa docente" & Grupo Editorial Iberoamérica. Impreso en Colombia.
- Sriraman, B. (2005). Theories of Mathematics Education: A global survey of theoretical frameworks/trends in mathematics education research. *ZDM* 37 (6).
- Sriraman, B. & English, L. (Eds) (2010). *Theories of Mathematics Education Seeking New Frontiers*. N-Y- USA: Springer.
- Steen, L. (1999). Review of Mathematics Education as research domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2) 235-41.
- Steffe, L., Neshet, P., Cobb, P., Goldin, G., Greer, B. (eds) (1998). *Theories of Learning Mathematics*. New Jersey: Lawrence Erlbaum and Associates.
- Steiner, H.G & Vermandel, A. (1988): Foundations and methodology of the discipline of mathematics education. Antwerp, Belgium (*Proceedings of the TME Conference*).
- Stevens, R. (2000). Who counts what as mathematics? Emergent and assigned mathematics problems in a project- based classroom. In J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (pp. 105-144) Westport: Ablex Publishing.
- Trigueros, M. (2005). La noción de esquema en la investigación en matemática educativa a nivel superior. *Educación Matemática*.
- Watson, A & Ohtani, M. (2015). *Task design in mathematics education*. An ICMI study 22. Springer International Publishing Switzerland.

## Métodos de Análisis Cualitativo de Datos

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA: MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN METODOLÓGICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación**

<b>Nombre:</b> Análisis cualitativo de datos	<b>Área:</b> Formación Metodológica
<b>Clave:</b> ANAL-CUALI	<b>Tipo de curso:</b> Obligatorio
<b>Modalidad educativa:</b> Presencial y/o virtual	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> seminario-taller
<b>Número de horas:</b> 128 horas (2-3-3 semanas)	<b>Créditos:</b> 8

**Secuencia**

**Anteriores:** Optativa de Matemáticas I, Marcos teóricos actuales sobre la e-a de la Matemática, Métodos de investigación en Matemática Educativa, Seminario de Investigación I, Optativa de Matemáticas II, Tecnologías para la Investigación en Matemática, Didáctica de la Matemática y Seminario de Investigación II.

**Colaterales:** Optativa de Matemáticas III, Seminario de Investigación III.

**Posteriores:** Optativa de Matemáticas IV, Seminario de Investigación IV:

**Requisitos de admisión:**

Métodos de investigación en Matemática Educativa.

**Fecha de elaboración:**

Julio 2020

**Fecha de aprobación:**

Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Se asume a la investigación como el proceso de búsqueda intencional que se caracteriza por ser reflexivo, sistemático y metódico; tiene como finalidad generar conocimiento o aplicarlo en la solución de problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos. La Matemática Educativa tiene como

objeto de estudio al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Por tanto la formación de los posgraduados tiene como núcleo central el estudio del proceso de e-a de la matemática desde el punto de vista científico. Para lograrlo es necesario conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuales se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrar estos dos grandes procesos en un trabajo de investigación donde se demuestre el desarrollo de las habilidades científicas. Sobre la base de estas premisas se construyen las tres áreas de formación: Básica, Metodológica e Investigativa.

Esta Unidad de Aprendizaje corresponde al área Metodológica, la cual comprende: Métodos de Investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática, Análisis cualitativo y cuantitativo de datos, Tecnologías para la investigación en Matemática Educativa, y dos optativas. Esta área se articula al resto, y tiene por objetivo desarrollar habilidades para la comprensión del proceso que caracteriza el análisis cualitativo de datos en la investigación en Matemática Educativa y su uso de manera innovadora y con responsabilidad social, en la interpretación de los datos de las investigaciones tendientes a su trabajo de grado. Incluye los necesarios para: la búsqueda y análisis de la información; la identificación, formulación y justificación del problema de investigación; su fundamentación en un marco teórico o conceptual, la utilización de la metodología apropiada; el análisis de los datos y la comunicación y/o publicación de sus resultados.

## 2. Objetivo

Al finalizar la unidad de aprendizaje se espera que el estudiante haya comprendido el proceso que caracteriza el análisis cualitativo de datos en la investigación en Matemática Educativa y lo utilice de manera innovadora y con responsabilidad social, en la interpretación de los datos de sus investigaciones.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Conceptualizar el análisis de los datos como un proceso.
- Conocer las características, fundamentos, técnicas y principios éticos en el análisis de datos en la investigación cualitativa.
- Conocer enfoques alternativos en el análisis cualitativo de datos en Matemática Educativa
- Gestionar el proceso de análisis de datos cualitativos, con base en un software especializado (e.g. ATLAS.ti; CAQDAS) en la creación, aplicación y refinación de categorías.
- Organizar/categorizar y sistematizar patrones de significados o temas con base en un conjunto de datos para responder a preguntas de investigación.

- Poseer una actitud de continua reflexión e indagación crítica sobre la investigación y la propia práctica profesional ajustada a los conocimientos adquiridos.

### 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Conoce las características, fundamentos y técnicas principales del análisis de datos en la investigación cualitativa.	Usa las características, fundamentos y técnicas principales en el análisis de datos en la investigación cualitativa.	Sensibilidad y gusto por la investigación en Matemática Educativa y compromiso por la calidad de su trabajo.
Conoce enfoques alternativos en el análisis cualitativo de datos en Matemática Educativa	Adopta un enfoque en el análisis de datos en investigaciones cualitativas en Matemática Educativa	Disposición para trabajar en equipos diversos y compartir sus conocimientos.
Organiza/categoriza y sistematiza patrones de significados (o temas) sobre un conjunto de datos para responder a preguntas de investigación, apoyándose de un software especializado.	Identifica y sistematiza patrones de significados (o temas) con base en un conjunto de datos y da respuesta a la (s) pregunta (s) planteada (s) en su investigación, apoyándose de un software especializado.	Respeto hacia las personas y sus opiniones.

### 4. Contenidos

#### Unidad 1. Características, fundamentos y técnicas del análisis de datos

1. Conceptualización del análisis de los datos como un proceso: el problema con el análisis de datos, Análisis de datos como un proceso lineal, análisis de datos como un ciclo.
2. Características y fundamentos del análisis de datos.
3. Técnicas en el análisis cualitativo de datos: Familiarización con los datos, Conceptualización, codificación, búsqueda de relaciones y categorización.
4. Principios éticos en el análisis cualitativo de datos.

#### Unidad 2. Enfoques alternativos en el análisis cualitativo de datos

1. Etnográfico
2. Teoría fundamentada
3. Grupos focales
4. Estudio de caso
5. Métodos mixtos

### **Unidad 3. Categorización y sistematización de patrones de significados en casos concretos**

1. Familiarización con los datos, Conceptualización, codificación, búsqueda de relaciones y categorización.
2. Producción de un informe sobre el análisis cualitativo de datos

### **5. Orientaciones pedagógicas-didácticas**

#### **Orientaciones pedagógicas**

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

#### **Orientaciones didácticas**

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la UAp y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.

2. Explicar la concepción del programa y su tratamiento didáctico. En especial debe quedar claro que:
  - a. Para un estudiante de maestría en Matemática Educativa con orientación hacia la investigación, una sólida formación metodológica en el área elegida para su especialización es una necesidad incuestionable. Esta UAp plantea un panorama general de la investigación en Educación Matemática, sustentado en una serie de métodos generales de investigación. No se trata solo de estudiarlos en el plano teórico sino de utilizarlos en casos concretos de investigación en Matemática Educativa.
  - b. Se utilizarán como formas fundamentales de organización la conferencia, el seminario y el taller. En las Conferencias el profesor expondrá sintéticamente los aspectos esenciales del tema. El taller se concibe como el escenario de aplicación práctica del análisis cualitativo de datos en la interpretación de los datos que refieren a casos concretos de investigación en el campo. Los Seminarios deben constituir momentos de profundización en el contenido de la UAp, y ha de desarrollarse sobre la base de la exposición por los alumnos del trabajo independiente realizado y el posterior debate colectivo.
3. Con la forma de presentación de la UAp, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los estudiantes se formen una visión crítica de lo que significa la investigación en Educación Matemática y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

## 6. Actividades de Aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b> Trabajo individual y/o en equipo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposición del docente. Trabajo individual, en equipo y grupal.</li> <li>▪ Exposición de los alumnos.</li> <li>▪ Retroalimentación de temas clave del programa y de dudas por parte del alumno.</li> <li>▪ Debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> <li>▪ Seminarios, Talleres, realización práctica de clases de matemáticas. Lecturas comentadas.</li> </ul>	<p><b>En el aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposiciones del trabajo independiente.</li> <li>▪ Participación en debates, simposios, redondas o foros de discusión.</li> <li>▪ Trabajo integrador por temas y/o final</li> </ul> <p><b>Fuera del aula:</b></p> <p>La realización de actividades basadas en el análisis cualitativo de datos basado en técnicas ad hoc y en el enfoque que se adopte en determinada investigación, en la que se concreten aspectos teóricos y metodológicos.</p> <p><b>Fuera del aula, dentro o fuera de la UAGro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudio bibliográfico y búsqueda documental.</li> </ul>

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis cualitativo de datos apoyados de un software.</li> <li>▪ Producción de informes</li> </ul> |
|--|--|

## 7. Evaluación

Las actividades de aprendizaje, desarrollo y evaluación de competencias se realizarán con base en la metodología centrada en el estudiante y en el aprendizaje, no en la enseñanza. Se generarán ambientes de aprendizaje –presencial y virtual; grupal e individual- que propicien el desarrollo y la capacidad investigativa de los integrantes.

Para contribuir al desarrollo de la competencia de la UAp, la evaluación se estable con base en los criterios siguientes:

El estudiante debe demostrar:

- a) La capacidad de reflexión y abstracción sobre las características, fundamentos, técnicas y principios éticos que implica el análisis de datos, en particular de la investigación cualitativa.
- b) La habilidad para el análisis e interpretación de datos de investigaciones cualitativas.
- c) La habilidad en el uso de manera innovadora de las técnicas y enfoques en la interpretación de los resultados de la investigación cualitativa.
- d) La habilidad para comunicar y justificar sus ideas de forma verbal, gestual y por escrito.
- e) La capacidad para gestionar el proceso de análisis de datos cualitativos, con base en un software especializado (e.g. ATLAS.ti; CAQDAS) en la creación, aplicación y refinación de categorías.

Estos criterios se han considerado en el **diseño de las Categorías de Evaluación y de las rúbricas**, y refieren a:

- **Contenido.** Se sustenta de los elementos teóricos y metodológicos, sobre la síntesis que hacen del conocimiento (saber) en uso y su aplicación, en el desarrollo del trabajo independiente.
- **Estructura.** Refiere a la coherencia interna de los argumentos verbales y no verbales que presenta, un uso adecuado del lenguaje disciplinar, la redacción y ortografía).

En términos generales, al evaluar las actividades de esta UAp, la ponderación más alta se le asigna al **contenido**, el cual refiere tanto a lo conceptual como a lo metodológico en el campo del saber (conocimiento) y del saber hacer (habilidad).

En ese contexto, el porcentaje de la puntuación total que se le da al **contenido** según la actividad a evaluar, es del 75% y a la **estructura**, el 25%.

### Categorías de evaluación

Se han considerado cuatro categorías de evaluación de las actividades que forman parte de la UAp. La ponderación de estas categorías depende del nivel de complejidad. Son las siguientes:

Tipo de actividad	Ponderación
Tareas	15%
Ensayos	20%
Teórico-práctica	20%
Proyectos integradores	45%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Es indispensable implementar procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (juicio del facilitador). También la evaluación diagnóstica y formativa.

Sin perder de vista la relación entre **evaluación, acreditación y calificación**, el nivel de dominio alcanzado en la formación de la competencia de la unidad de aprendizaje se expresará en una calificación numérica. La calificación deberá ser entendida como la expresión sintética de la evaluación y del nivel de desarrollo de la competencia de la unidad de aprendizaje.

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría en ciencias, en el área de la matemática educativa con una buena formación y experiencia en investigación en el campo.

### 8.1 Competencias docentes

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.

- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## **9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual**

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### **Tecnológicos**

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos. o si cuentan con una tableta digital o smartphone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem. o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de computo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado

## **10. Bibliografía Básica**

- Álvarez-Gayou, J. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador.
- Bikner-Ahsbahs, A., Knipping, C. & Presmeg N. (2015). *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education: Examples of methodology and methods*. Dordrecht: Springer. Doi:10.1007/978-94-017-9181-6

- Chenail, R.J. (2012). Conducting Qualitative Data Analysis: Qualitative Data Analysis as a Metaphoric Process. *The Qualitative Report*, 17(1), 248-253
- Claude Julie Bourque, C. J. & Bourdon, S. (2017). Multidisciplinary graduate training in social research methodology and computer-assisted qualitative data analysis: a hands-on/hands-off course design. *Journal of Further and Higher Education*, 41(4), 475-491. doi: 10.1080/0309877X.2015.1135882
- Davis, N. D. & Meyer, B.B. (2009). Qualitative Data Analysis: A Procedural Comparison. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21, 116-124. doi: 10.1080/10413200802575700
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (2013). *Manual de investigación cualitativa Vol. III: Las estrategias de investigación cualitativa*. España: Gedisa. ISBN: 978-84-9784-310-2
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (2012). *Manual de investigación cualitativa Vol. II: Paradigmas y perspectivas en disputa*. España: Gedisa. ISBN: 9788497843096
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (2012). *El campo de la investigación cualitativa Vol. I: Paradigmas y perspectivas en disputa*. España: Gedisa. ISBN: 978-84-9784-308-9
- Este, D. Sieppert, J. & Barsky, A. (1998). Teaching and Learning Qualitative Research with and without Qualitative Data Analysis Software. *Journal of Research on Computing in Education*, 31(2), 138-154.
- Huberman, A. M., & Miles, M. B. (1994). Data management and analysis methods. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp.428–444). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Krane, V., & Baird, S. M. (2005). Using ethnography in applied sport psychology. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17, 87–107.
- Kelly, A.; Lesh, R. (Eds) (2000). *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Laursen, B.; Little, T.; Card, N. (Eds) (2012). *Handbook Of Developmental Research Methods*. London: The Guilford Press.
- Lincoln, Y.S. (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp.428–444). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Krane, V., & Baird, S. M. (2005). Using ethnography in applied sport psychology. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17, 87–107.
- Liu Sun, K. (2019). The mindset disconnect in mathematics teaching: A qualitative analysis of classroom instruction. *Journal of Mathematical Behavior* 56, doi: 10.1016/j.jmathb.2019.04.005
- Richmond, B. (2006). *Introduction to Data Analysis Handbook*. Washington, D.C.: Academy for Educational Development
- Stake, R.E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata.
- Teppo, A. R. (2015). Grounded Theory Methods. In A. Bikner-Ahsbabs, C. Knipping & N. Presmeg (Eds). *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education. Examples of Methodology and Methods* (pp. 3-22). New York: Springer.

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## Métodos de Investigación en Matemática Educativa

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN METODOLÓGICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación**

<b>Nombre:</b> Métodos de Investigación en Matemática Educativa	<b>Área:</b> Formación Metodológica
---	-------------------------------------

<b>Clave:</b> MET-INVMAT	<b>Tipo de curso:</b> Obligatorio
--------------------------	-----------------------------------

<b>Modalidad educativa:</b> Presencial y/o virtual	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> Seminario
--	--

<b>Número de horas:</b> 160 horas (2-4-4 semanas)	<b>Créditos:</b> 10
---	---------------------

**Secuencia****Requisitos de admisión:**

<b>Colaterales:</b> Optativa de Matemáticas I, Marcos teóricos actuales sobre la e-a de la Matemática y Seminario de Investigación I	Ninguna
--	---------

<b>Posteriores:</b> Optativa de Matemáticas II, Tecnologías para la investigación en Matemática, Didáctica de la Matemática y Seminario de Investigación II:	
--	--

**Fecha de elaboración:****Fecha de aprobación:**

Julio 2020

Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Se asume a la investigación como el proceso de búsqueda intencional que se caracteriza por ser reflexivo, sistemático y metódico; tiene como finalidad generar conocimiento o aplicarlo en la solución de problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos. La Matemática Educativa tiene como objeto de estudio al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Por tanto la formación de los posgraduados tiene como núcleo central el estudio del proceso de e-a de la matemática desde el punto de vista científico. Para lograrlo es necesario conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuales

se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrar estos dos grandes procesos en un trabajo de investigación donde se demuestre el desarrollo de las habilidades científicas. Sobre la base de estas premisas se construyen las tres áreas de formación: Básica, Metodológica e Investigativa.

Esta Unidad de Aprendizaje corresponde al área Metodológica, la cual comprende: Métodos de Investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática, Análisis cualitativo y cuantitativo de datos, Tecnologías para la investigación en Matemática Educativa, y dos optativas. Esta área se articula al resto, y tiene por objetivo desarrollar habilidades para reconocer las principales características de la investigación en Educación Matemática, conocer y aplicar los métodos, técnicas y procedimientos científicos de investigación. Incluye los necesarios para: búsqueda y análisis de la información; la identificación, formulación y justificación del problema de investigación; su fundamentación en un marco teórico o conceptual, la utilización de la metodología apropiada; el análisis de los datos y la comunicación y/o publicación de sus resultados.

## 2. Objetivo

Al finalizar la unidad de aprendizaje se espera que el estudiante haya comprendido la esencia de los métodos, técnicas y procedimientos científicos usuales en la investigación en Matemática Educativa y los aplique de manera innovadora y con responsabilidad social, en el diseño de investigaciones tendientes a su trabajo de grado.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Reflexionar sobre las principales características de la investigación en Educación Matemática.
- Conocer las características y procedimientos principales de los enfoques de investigación usuales en Educación Matemática y comprende la lógica subyacente en cada uno de ellos.
- Conocer y poner en práctica los principales elementos que caracterizan un diseño de investigación.
- Conocer métodos actuales para el diseño de investigaciones cualitativas en Matemática Educativa.
- Desarrollar, adaptar y utilizar métodos y técnicas e instrumentos de medición y recogida de datos en el diseño de investigaciones.
- Valorar críticamente las aportaciones de la investigación en Matemática Educativa y utilizar los resultados de la investigación en la mejora de su propia práctica profesional y por tanto del aprendizaje de la matemática en situaciones concretas.

- Poseer una actitud de continua reflexión e indagación crítica sobre la investigación y la propia práctica profesional ajustada a los conocimientos adquiridos.

### 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Comprende las principales características de la investigación en Educación Matemática y los elementos que la caracterizan.	Describe los problemas que aborda la investigación en Educación Matemática, su organización y elementos que comprenden una investigación.	Sensibilidad y gusto por la investigación en Matemática Educativa y compromiso por la calidad de su trabajo.
Comprende la lógica subyacente de los procedimientos seguidos por los enfoques metodológicos y diferencia sus supuestos, características y procedimientos	Distingue entre enfoques cualitativos y mixto de investigación en Educación Matemática.	Disposición para trabajar en equipos diversos y compartir sus conocimientos.
Comprende distintas facetas de la investigación cualitativa y su relación con los métodos	Reconoce a la investigación cualitativa como un espacio de múltiples metodologías y prácticas de investigación, a partir del análisis de sus distintas facetas.	Respeto hacia las personas y sus opiniones.
Conoce métodos, técnicas y procedimientos científicos actuales en el diseño de investigaciones cualitativas en Educación Matemática.	Utiliza de manera innovadora, métodos, técnicas y procedimientos científicos actuales de investigación en Educación Matemática, en el diseño de estudios cualitativos en el contexto .	Perseverancia en la solución de problemas.

### 4. Contenidos

#### Unidad 1. Investigación en Educación Matemática

1. Ámbitos y niveles de investigación en Educación Matemática
2. Diseño de una investigación y relación con el marco teórico, el metodológico y la definición del problema.
3. Métodos generales de investigación

## **Unidad 2. Enfoques metodológicos de investigación en Educación Matemática**

1. Métodos cualitativos
2. Métodos mixto de datos

## **Unidad 3. La investigación cualitativa como un espacio de múltiples metodologías de investigación.**

1. Facetas de la investigación cualitativa
2. Ejemplos de metodologías y métodos

## **Unidad 4. Instrumentos y procedimientos científicos de la investigación cualitativa y su uso en Educación Matemática.**

1. Estrategias de recogida de datos
2. La observación de la clase de matemáticas
3. El sistema de registro de la información
4. El roles en la investigación: profesor/investigador/profesor-investigador

## **5. Orientaciones pedagógicas-didácticas**

### **Orientaciones pedagógicas**

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

### **Orientaciones didácticas**

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la UAp y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
2. Explicar la concepción del programa y su tratamiento didáctico. En especial debe quedar claro que:
  - a. Para un estudiante de maestría en Matemática Educativa con orientación hacia la investigación, una sólida formación metodológica en el área elegida para su especialización es una necesidad incuestionable. Esta UAp plantea un panorama general de la investigación en Educación Matemática, sustentado en una serie de métodos generales de investigación. No se trata solo de estudiarlos en el plano teórico sino de utilizarlos en casos concretos de investigación en Matemática Educativa.
  - b. Se utilizarán como formas fundamentales de organización la conferencia, el seminario y el taller. En las Conferencias el profesor expondrá sintéticamente los aspectos esenciales del tema. El taller se concibe como el escenario de aplicación práctica de los métodos, estrategias e instrumentos de investigación en el campo, son la concreción en situaciones investigación concretas. Los Seminarios deben constituir momentos de profundización en el contenido de la UAp, y ha de desarrollarse sobre la base de la exposición por los alumnos del trabajo independiente realizado, y el posterior debate colectivo.
3. Con la forma de presentación de la UAp, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los estudiantes se formen una visión crítica de lo que significa la investigación en Educación Matemática y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

### **6. Actividades de Aprendizaje**

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b> Trabajo individual y/o en equipo
---------------------------------------	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposición del docente. Trabajo individual, en equipo y grupal.</li> <li>▪ Exposición de los alumnos.</li> <li>▪ Retroalimentación de temas clave del programa y de dudas por parte del alumno.</li> <li>▪ Debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> <li>▪ Seminarios, Talleres, realización práctica de clases de matemáticas. Lecturas comentadas.</li> </ul>	<p><b>En el aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposiciones del trabajo independiente.</li> <li>▪ Participación en debates, simposios, redondas o foros de discusión.</li> <li>▪ Trabajo integrador por temas y/o final</li> </ul> <p><b>Fuera del aula:</b></p> <p>La realización de actividades (entrevistas, validación de instrumentos de investigación) independientes sobre una investigación, en la que se concreten aspectos teóricos y metodológicos.</p> <p><b>Fuera del aula, dentro o fuera de la UAGro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudio bibliográfico y búsqueda documental.</li> <li>▪ Síntesis de lecturas.</li> <li>▪ Investigación: en bibliotecas o bases de datos, a través de Internet.</li> <li>▪ Diseño y desarrollo de una investigación, bajo la dirección del profesor falicitador.</li> <li>▪ Análisis individual o colectivo de la investigación, sustentadas en métodos, fundamentos teóricos e instrumentos para la toma de datos.</li> </ul>
--	--

## 7. Evaluación

Las actividades de aprendizaje, desarrollo y evaluación de competencias se realizarán con base en la metodología centrada en el estudiante y en el aprendizaje, no en la enseñanza. Se generarán ambientes de aprendizaje –presencial y virtual; grupal e individual- que propicien el desarrollo y la capacidad investigativa de los integrantes.

Para contribuir al desarrollo de la competencia de la UAp, la evaluación se establece con base en los criterios siguientes:

El estudiante debe demostrar:

- a) La capacidad de reflexión y abstracción de las temáticas referidas al diseño y uso de una investigación en Educación Matemática, y los contextos en que se pueden desarrollar.
- b) La habilidad para búsqueda, análisis y justificación adecuada de temas específicos, basados en la revisión a la literatura especializada, a partir del análisis de las distintas facetas de la investigación cualitativa, contextos de uso.
- c) La habilidad en el uso de manera innovadora, de métodos de investigación en Educación Matemática, así como de técnicas y procedimientos científicos mediante el estudio de casos concretos.

d) La habilidad para comunicar y justificar sus ideas de forma verbal, gestual y por escrito.

Estos criterios se han considerado en el **diseño de las Categorías de Evaluación y de las rúbricas**, y refieren a:

- **Contenido.** Se sustenta de los elementos teóricos y metodológicos, sobre la síntesis que hacen del conocimiento (saber) en uso y su aplicación, en el desarrollo del trabajo independiente.
- **Estructura.** Refiere a la coherencia interna de los argumentos verbales y no verbales que presenta, un uso adecuado del lenguaje disciplinar, la redacción y ortografía).

En términos generales, al evaluar las actividades de esta UAp, la ponderación más alta se le asigna al **contenido**, el cual refiere tanto a lo conceptual como a lo metodológico en el campo del saber (conocimiento) y del saber hacer (habilidad). En ese contexto, el porcentaje de la puntuación total que se le da al **contenido** según la actividad a evaluar, es del 75% y a la **estructura**, el 25%.

### Categorías de evaluación

Se han considerado cuatro categorías de evaluación de las actividades que forman parte de la UAp. La ponderación de estas categorías depende del nivel de complejidad. Son las siguientes:

Tipo de actividad	Ponderación
Tareas	15%
Ensayos	20%
Teórico-práctica	20%
Proyectos integradores	45%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Es indispensable implementar procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (juicio del facilitador). También la evaluación diagnóstica y formativa.

Sin perder de vista la relación entre **evaluación, acreditación y calificación**, el nivel de dominio alcanzado en la formación de la competencia de la unidad de aprendizaje se expresará en una calificación numérica. La calificación deberá ser entendida como la expresión sintética de la evaluación y del nivel de desarrollo de la competencia de la unidad de aprendizaje.

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría en ciencias, en el área de la matemática educativa con una buena formación y experiencia en investigación en el campo.

### **8.1 Competencias docentes**

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

### **9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual**

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

#### **Tecnológicos**

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos. o si cuentan con una tableta digital o smartphone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem. o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de computo (aproximadamente a 2 metros de distancia).

- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado

## 10. Bibliografía Básica

- Álvarez-Gayou, J. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador.
- Bikner-Ahsbahr, A., Knipping, C. & Presmeg N. (2015). *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education: Examples of methodology and methods*. Dordrecht: Springer. Doi:10.1007/978-94-017-9181-6
- Cabañas-Sánchez, G. y Cervantes-Barraza, J. A. (2019). Principios que fundamentan el diseño de tareas matemáticas en una planificación didáctica. *Revista Uno*, 85, 7-12.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento*. México: Gedisa.
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (2013). *Manual de investigación cualitativa Vol. III: Las estrategias de investigación cualitativa*. España: Gedisa. ISBN: 978-84-9784-310-2
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (2012). *Manual de investigación cualitativa Vol. II: Paradigmas y perspectivas en disputa*. España: Gedisa. ISBN: 9788497843096
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (2012). *El campo de la investigación cualitativa Vol. I: Paradigmas y perspectivas en disputa*. España: Gedisa. ISBN: 978-84-9784-308-9
- Fernández-Plaza, J. (2016). Análisis del Contenido. En L. Rico, & A. Moreno, *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria* (págs. 103-117). Granada, España: Ediciones Pirámide.
- Kelly, A. (2004). Design research in education: yes, but is it methodological? *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 115-128.
- Kelly, A.; Lesh, R. (Eds) (2000). *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Knipping, C. (2008). A method for revealing structures of argumentations in classroom proving processes. *ZDM Mathematics Education*, 40(3), 427-441.
- Kothari, C. R. (2004). *Research Methodology. Methods and Techniques*. New Delhi, India: New age international (p) limited, publishers
- Krummheuer, G. (2000). Mathematics Learning in Narrative Classroom Cultures: Studies of Argumentation in Primary Mathematics Education. *Learning of Mathematics*, 22-32.
- Laursen, B.; Little, T.; Card, N. (Eds) (2012). *Handbook Of Developmental Research Methods*. London: The Guilford Press.
- Molina, M., Castro, E., Molina, J. y Castro, E. (2012). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las ciencias*, 29(1), 75-088.

- Rico, L. (2016). Análisis Didáctico. En L. Rico, & A. Moreno, *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria* (págs. 85-100). Granada, España: Ediciones Pirámide.
- Stake, R.E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata
- Steffe, L., & Thompson, P. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential. En R. Lesh, & A. Kelly (Edits.), *Research design in mathematics and science education* (págs. 267-307). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## Seminario de Investigación I

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA**  
**ÁREA: FORMACIÓN INVESTIGATIVA**

**DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

---

**Identificación**

<b>Nombre:</b> Seminario de investigación I	<b>de Área:</b> Formación Investigativa
---	---

<b>Clave:</b> S-INV I	<b>Tipo de curso:</b> Obligatorio
-----------------------	-----------------------------------

<b>Modalidad educativa:</b> presencial y/o virtual	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> seminario-taller
--	---

<b>Número de horas:</b> 160 horas (2-4-4 semanales)	<b>Créditos:</b> 10
---	---------------------

**Secuencia**
**Anteriores:** Ninguna

**Colaterales:** Optativa I, Marcos teóricos actuales sobre la e-a de la Matemática, Métodos de investigación en Matemática Educativa.

**Posteriores:** Optativa II, Tecnologías para la Investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática, Seminario de investigación II, Métodos de Análisis Cualitativo de Datos, Optativa III, Seminario de investigación III, Optativa IV, Seminario de investigación IV

**Requisitos de admisión:**

Ninguna

**Fecha de elaboración:**

Julio 2020

**Fecha de aprobación:**

Agosto 2020

---

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Se asume a la investigación como el proceso de búsqueda intencional que se caracteriza por ser reflexivo, sistemático y metódico; tiene como finalidad generar conocimiento o aplicarlo en la solución de problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos. La Matemática Educativa tiene como

objeto de estudio al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Por tanto la formación de los posgraduados tiene como núcleo central el estudio del proceso de e-a de la matemática desde el punto de vista científico. Para lograrlo es necesario conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuales se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrar estos dos grandes procesos en un trabajo de investigación donde se demuestre el desarrollo de las habilidades científicas. Sobre la base de estas premisas se construyen las tres áreas de formación: Básica, Metodológica e Investigativa.

Esta Unidad de Aprendizaje corresponde al área formación Investigativa, la cual comprende: Seminario de Investigación I, Seminario de Investigación II, Seminario de Investigación III, Seminario de Investigación IV . Esta área se articula al resto, y tiene por objetivo desarrollar habilidades para reconocer las principales características de la investigación en Educación Matemática, conocer y aplicar los métodos, técnicas y procedimientos científicos de investigación. Incluye los necesarios para: búsqueda y análisis de la información; la identificación, formulación y justificación del problema de investigación; su fundamentación en un marco teórico o conceptual, la utilización de la metodología apropiada; el análisis de los datos y la comunicación y/o publicación de sus resultados. Las unidades de aprendizaje encuentran fortaleza sobre todo en las unidades de aprendizaje colaterales referentes a los métodos, metodologías y marcos teóricos de investigación en Matemática Educativa. El objetivo en esta área consiste en desarrollar habilidades para la investigación en Matemática Educativa sobre la base del planteamiento, observación, análisis e interpretación de resultados, considerando los enfoques inter, multi y transdisciplinarios.

## 2. Objetivos

Al finalizar la asignatura se espera como objetivo general que el alumno haya desarrollado capacidades, criterios y convicciones científicas para diseñar y aplicar los experimentos, observaciones o intervenciones pertinentes así como los instrumentos necesarios, según la problemática que atiende la investigación propuesta.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Desarrollar la capacidad de lector crítico de resultados en cualquiera de las áreas de conocimiento.
- Desarrollar la habilidad para identificar problemas presentes en temas generales y en particular de la disciplina.
- Desarrollar criterios de búsqueda de respuesta a preguntas de investigación y sustentarlas teórica y metodológicamente tanto en forma verbal como escrita.

- Identificar las relaciones del problema, objeto de estudio, con el contexto económico, político social, con el objetivo de generar una mirada integral de éste y enriquecer con esta integralidad el conocimiento grupal.
- Programar y ejecutar ejercicios estructurados que permitan a los estudiantes desarrollar competencias básicas de investigador.

### 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Documentación y conocimiento sobre fuentes bibliográficas, bases de datos y textos de referencia obligada.	Interpretativa, argumentativa y propositiva.	Gusto por la investigación y respeto en la colaboración mutua.
Conocimiento de marcos teóricos, métodos y metodologías de investigación.	Interpretativa, reflexiva, argumentativa y propositiva.	Respeto por las opiniones críticas del grupo. Y disposición para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos.
Relatoría, correlatoría, partes de un protocolo.	Comunicativa, expositiva, interpretativa, reflexiva, crítica, síntesis.	Paciencia, tolerancia y respeto por los intereses propios y los diferentes estilos de aprendizaje.

### 4. Contenidos

#### Unidad 1. Selección del tema.

1. Intereses de los participantes.
2. Estudios previos sobre el tema.

#### Unidad 2. Análisis de documentación a fin al tema de investigación.

1. Búsqueda en fuentes bibliográficas, bases de datos y textos de referencia obligada.
2. Construcción del estado del arte.

#### Unidad 3. El problema de investigación.

1. Problema de investigación.
2. Objetivos de la investigación

3. Hipótesis.
4. Marco teóricos, marco de referencia, marco conceptual, marco metodológico

#### **Unidad 4. El protocolo de una investigación.**

1. Estado del arte.
2. Objetivo.
3. Hipótesis.
4. Sustento teórico y metodológico.
5. Resultados y conclusiones.
6. Referencias bibliográficas.

#### **5. Orientaciones pedagógicas-didácticas**

##### **Orientaciones pedagógicas**

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

##### **Orientaciones didácticas**

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la UAp y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.

2. Explicar la concepción del programa y su tratamiento didáctico. En especial debe quedar claro que:
  - a. Para un estudiante de maestría en Matemática Educativa con orientación hacia la investigación, una sólida formación metodológica en el área elegida para su especialización es una necesidad incuestionable. Esta UAp plantea un panorama general de la investigación en Educación Matemática, sustentado en la fundamentación de cómo hacer una investigación.
  - b. Se utilizarán como formas fundamentales de organización la conferencia, el seminario y el taller. En las Conferencias el profesor expondrá sintéticamente los aspectos esenciales del tema. El taller se concibe como el escenario de aplicación práctica de los métodos, estrategias e instrumentos de investigación en el campo, son la concreción en situaciones investigación concretas. Los Seminarios deben constituir momentos de profundización en el contenido de la UAp, y ha de desarrollarse sobre la base de la exposición por los alumnos del trabajo independiente realizado, y el posterior debate colectivo.
3. Con la forma de presentación de la UAp, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los estudiantes se formen una visión crítica de lo que significa la investigación en Matemática Educativa y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

## 6. Actividades de Aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición del docente.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Exposición de los alumnos.</li> <li>• Retroalimentación de temas claves del programa y de dudas por parte del alumno.</li> <li>• Debates, mesas redondas o foros de discusión.</li> <li>• Búsqueda de fuentes de información.</li> <li>• Análisis y síntesis sobre el contenido de las</li> </ul>	<p><b>En el aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposiciones de trabajos realizados.</li> <li>▪ Participación en debates, mesas redondas o foros de discusión.</li> </ul> <p><b>Fuera del aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La realización de actividades (clases) sobre situaciones reales de enseñanza encaminadas a concretar aspectos teóricos y prácticos de la enseñanza de la matemática en el nivel secundario y medio.</li> </ul>

<p>fuentes bibliográficas de información.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del Estado del Arte y del protocolo de investigación.</li> </ul>	<p><b>Fuera del aula, dentro o fuera de la UAG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis y discusión de los elementos centrales de su protocolo de investigación.</li> <li>▪ Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>▪ Síntesis de lecturas.</li> <li>▪ Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.</li> <li>▪ Redacción del estado del arte y reformulación de su protocolo de Investigación.</li> </ul>
---	--

## 7. Evaluación

Las actividades de aprendizaje, desarrollo y evaluación de competencias se realizarán con base en la metodología centrada en el estudiante y en el aprendizaje, no en la enseñanza. Se generarán ambientes de aprendizaje –presencial y virtual; grupal e individual- que propicien el desarrollo y la capacidad investigativa de los integrantes.

Para contribuir al desarrollo de la competencia de la UAp, la evaluación se estable con base en los criterios siguientes:

El estudiante debe demostrar:

- a) La capacidad de reflexión y abstracción de las temáticas referidas a los fundamentos y usos del método mixto en la investigación en Matemática Educativa, y los contextos en que se pueden desarrollar.
- b) La habilidad para búsqueda, análisis y justificación adecuada de temas específicos en los que han usado investigación cuantitativa y mixta, basados en la revisión de la literatura especializada.
- c) La habilidad en el uso de manera innovadora, del método mixto investigación en Matemática Educativa, así como de técnicas y procedimientos científicos mediante un estudio concreto.
- d) La habilidad para comunicar y justificar sus ideas de forma verbal, gestual y por escrito.

Estos criterios se han considerado en el **diseño de las Categorías de Evaluación y de las rúbricas**, y refieren a:

- **Contenido.** Se sustenta de los elementos teóricos y metodológicos, sobre la síntesis que hacen del conocimiento (saber) en uso y su aplicación, en el desarrollo del trabajo independiente.
- **Estructura.** Refiere a la coherencia interna de los argumentos verbales y no verbales que presenta, un uso adecuado del lenguaje disciplinar, la redacción y ortografía).

En términos generales, al evaluar las actividades de esta UAp, la ponderación más alta se le asigna al **contenido**, el cual refiere tanto a lo conceptual como a lo metodológico en el campo del saber (conocimiento) y del saber hacer (habilidad). En ese contexto, el porcentaje de la puntuación total que se le da al **contenido** según la actividad a evaluar, es del 75% y a la **estructura**, el 25%.

### Categorías de evaluación

Se han considerado cuatro categorías de evaluación de las actividades que forman parte de la UAp. La ponderación de estas categorías depende del nivel de complejidad. Son las siguientes:

Tipo de actividad	Ponderación
Tareas	15%
Ensayos	20%
Teórico-práctica	20%
Proyectos integradores	45%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Es indispensable implementar procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (juicio del facilitador). También la evaluación diagnóstica y formativa.

Sin perder de vista la relación entre **evaluación, acreditación y calificación**, el nivel de dominio alcanzado en la formación de la competencia de la unidad de aprendizaje se expresará en una calificación numérica. La calificación deberá ser entendida como la expresión sintética de la evaluación y del nivel de desarrollo de la competencia de la unidad de aprendizaje.

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto para evaluar este logro se plantea que la evaluación se haga sobre la base dos criterios: la elaboración de un protocolo de investigación y la elaboración de un estado del arte de su investigación, con adecuada profundidad.

Con respecto del Estado del Arte, se tendrán en cuenta los siguientes cuestionamientos: ¿Se ha identificado problema de investigación? ¿Es justificable y pertinente estudiar el problema elegido? ¿Se han analizado y comprendido los estudios relacionados con el problema? ¿Se ha hecho síntesis de las opiniones de expertos e investigadores que han estudiado el problema?

Con respecto al protocolo de investigación se tendrán en cuenta las siguientes cuestiones: ¿Se ha formulado con precisión el problema? ¿Es claro su objetivo de investigación? ¿Qué metodología utilizará? ¿Se ha determinado qué tipo de investigación realizará? ¿Sobre la base de qué elementos teóricos se iniciará la investigación? ¿Dónde, cuándo y en qué condiciones se hará la investigación? ¿Cómo se procesarán y explicarán los resultados que se pudieran obtener?

Esto implica la aplicación de evaluaciones y retroalimentaciones sistemáticas que permitan valorar ambos aspectos y, en especial, la viabilidad de su implementación práctica. Por ello, en el trabajo en el curso se recomienda que se vayan haciendo valoraciones sistemáticas utilizando la relatoría, correlatoría, discusión y síntesis.

La evaluación sistemática deben permitir concretar la evaluación final de cada alumno. Si se considera necesario, en el caso de alumnos que no hayan tenido una participación adecuada durante las clases, se puede instrumentar un examen final, tanto teórico como práctico, que evidencie con claridad el nivel alcanzado y complemente la evaluación sistemática de los mismos.

## **8. Perfil del profesor**

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría en ciencias, en el área de la matemática educativa con una buena formación y experiencia en investigación en el campo.

### **8.1 Competencias docentes**

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.

- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## 9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### Tecnológicos

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos. o si cuentan con una tableta digital o smartphone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem. o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de computo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado

## 10. Bibliografía

- Acuña, A. (2015). ¿Formar en investigación? ¿Enseñar a investigar? una reflexión para el debate. Simposio internacional de educación y pedagogía: innovaciones y educación para la paz (pp.155-162). Cartagena: REDIPE.
- Artigue, M. (2013). La educación matemática como un campo de investigación y como un campo de práctica: Resultados, Desafíos. Cuadernos de *Investigación y Formación en Educación Matemática*, (11), 43-59.
- Avila, A. (2016). La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo. *Educación matemática*, 28(3), 31-60. Recuperado en 06 de agosto de 2020, de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262016000300031&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262016000300031&lng=es&tlng=es).

- Avila, A. (2016). La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo. *Educación Matemática* 28(3), 31-59.
- Bishop, A., Tan, H., Barkatsas, T. (Eds.). (2015). *Diversity in mathematics education: Towards inclusive practices*. New York, NY: Springer.
- Camarena, P. (2013). Investigaciones educativas en matemáticas en el nivel de educación superior. En: Avila, A. (coord.), D. Block, A. Carvajal, P. Camarena, D. Eudave, I. Sandoval y A. Solares (2013). *La investigación en educación matemática en México: 2002-2011*. En: Avila, A., A. Carrasco, A. Gómez-Galindo, M. T. Guerra-Ramos, G. López-Bonilla y J. L. Ramírez (coords.). *Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México*. México. COMIE/ANUIES, pp. 95-109.
- Cantoral, R. (2010). ¿Que es la matematica educativa?. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(3), 253-254.
- Cantoral, R. (1996). Una visión de la matemática educativa. *Investigaciones en Matemática Educativa*, 131-147.
- Del Rio, O. (2011). El proceso de investigación: etapas y planificación de la investigación en Vilches, L. (coord.) *La investigación en comunicación. Métodos y técnicas en la era digital* (pp. 67-93). Barcelona: Gedisa.
- Dubinsky, E. (2000). De la investigación en la matemática teórica a la investigación en la Matemática Educativa: un viaje personal. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 3(1), 47-70.
- English, L., Kirshner, D. (Eds.). (2015). *Handbook of international research in mathematics education* (3rd ed.). New York, NY: Routledge.
- Fujii, T. (2014). Implementing Japanese lesson study in foreign countries: Misconceptions revealed. *Mathematics Teacher Education and Development*, 16(1), 65-83.
- Grouws (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 127-146. MacMillan: New York.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill Education.
- Hmelo-Silver, C., Chinn, C., Chan, C., O'Donnell, A. (Eds.). (2013). *International handbook of collaborative learning*. New York, NY: Routledge.
- Kabir, S.M.S. (2016). *Basic Guidelines for Research: An Introductory Approach for All Disciplines*. Book Zone Publication, ISBN: 978-984-33-9565-8, Chittagong-4203, Bangladesh.
- Martin, D. B. (2013). Race, racial projects, and mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44, 316-333.
- Schoenfeld, A. H. (2014). What makes for powerful classrooms, and how can we support teachers in creating them? *Educational Researcher*, 43, 404-412. doi:[10.3102/0013189X1455](https://doi.org/10.3102/0013189X1455)
- Schoenfeld, A. H. (2016). 100 Years of curriculum history, theory, and research. *Educational Researcher*, 45, 105-111.

- Schoenfeld, A. H. (2016). Research in Mathematics Education. *Review of Research in Education*, 40(1), 497–528. <https://doi.org/10.3102/0091732X16658650>
- Solares, A. e I. Sandoval (2013). Investigaciones sobre educación media superior. En: Avila, A. (coord.), D. Block, A. Carvajal, P. Camarena, D. Eudave, I. Sandoval y A. Solares (2013). *La investigación en educación matemática en México: 2002-2011*. En: Avila, A., A. Carrasco, A. Gómez-Galindo, M. T. Guerra-Ramos, G. López-Bonilla y J. L. Ramírez (coords.). *Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México*. México. COMIE/ANUIES, pp. 77-94.
- Valbuena, S., Conde, R. & Ortiz, J. (2018). La Investigación en educación matemática y Práctica Pedagógica, perspectiva de licenciados en Matemáticas en formación. *Revista Educación y Humanismo*, 20(34), 201-215. DOI: <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.20.34.2593>

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## Seminario de Investigación II

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA**  
**ÁREA: FORMACIÓN INVESTIGATIVA**

**DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

---

**Identificación**

<b>Nombre:</b> Seminario de investigación II	<b>de Área:</b> Formación Investigativa
--	---

<b>Clave:</b> S-INV II	<b>Tipo de curso:</b> Obligatorio
------------------------	-----------------------------------

<b>Modalidad educativa:</b> presencial y/o virtual	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> seminario taller
--	---

<b>Número de horas:</b> 160 horas (2-4-4 semanales)	<b>Créditos:</b> 10
---	---------------------

**Secuencia**

**Anteriores:** Optativa I, Marcos teóricos actuales sobre la e-a de la Matemática, Métodos de investigación en Matemática Educativa, Seminario de investigación I

**Colaterales:** Optativa II, Tecnologías para la Investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática

**Posteriores:** Métodos de Análisis Cualitativo de Datos, Optativa III, Seminario de investigación III, Optativa IV, Seminario de investigación IV

**Requisitos de admisión:**

Seminario de investigación I

**Fecha de elaboración:**

Julio 2020

**Fecha de aprobación:**

Agosto 2020

---

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Se asume a la investigación como el proceso de búsqueda intencional que se caracteriza por ser reflexivo, sistemático y metódico; tiene como finalidad generar conocimiento o aplicarlo en la solución de problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos. La Matemática Educativa tiene como objeto de estudio al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Por tanto

la formación de los posgraduados tiene como núcleo central el estudio del proceso de e-a de la matemática desde el punto de vista científico. Para lograrlo es necesario conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuales se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrar estos dos grandes procesos en un trabajo de investigación donde se demuestre el desarrollo de las habilidades científicas. Sobre la base de estas premisas se construyen las tres áreas de formación: Básica, Metodológica e Investigativa.

Esta Unidad de Aprendizaje corresponde al área formación Investigativa, la cual comprende: Seminario de Investigación I, Seminario de Investigación II, Seminario de Investigación III, Seminario de Investigación IV . Esta área se articula al resto, y tiene por objetivo desarrollar habilidades para reconocer las principales características de la investigación en Educación Matemática, conocer y aplicar los métodos, técnicas y procedimientos científicos de investigación. Incluye los necesarios para: búsqueda y análisis de la información; la identificación, formulación y justificación del problema de investigación; su fundamentación en un marco teórico o conceptual, la utilización de la metodología apropiada; el análisis de los datos y la comunicación y/o publicación de sus resultados. Las unidades de aprendizaje encuentran fortaleza sobre todo en las unidades de aprendizaje colaterales referentes a los métodos, metodologías y marcos teóricos de investigación en Matemática Educativa. El objetivo en esta área consiste en desarrollar habilidades para la investigación en Matemática Educativa sobre la base del planteamiento, observación, análisis e interpretación de resultados, considerando los enfoques inter, multi y transdisciplinarios.

## 2. Objetivo

Al finalizar la asignatura se espera como objetivo general que el alumno haya desarrollado capacidades, criterios y convicciones científicas para diseñar y aplicar los experimentos, observaciones o intervenciones pertinentes así como los instrumentos necesarios, según la problemática que atiende la investigación propuesta.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Desarrollar la capacidad de lector crítico de resultados en el área de Matemática Educativa.
- Desarrollar la habilidad para observar e identificar problemas presentes en temas generales y en particular de Matemática Educativa.
- Desarrollar criterios de búsqueda de respuesta a preguntas de investigación y sustentarlas teórica y metodológicamente tanto en forma verbal como escrita.
- Analizar las vías para atender un problema, considerando los enfoques inter, multi o transdisciplinario.

- Desarrollar habilidades de investigación que permitan a los estudiantes ser competentes en el tema de investigación en matemática educativa.

### 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Métodos y técnicas de obtención de datos.	Conocer y utilizar los distintos métodos y técnicas para obtener datos para la investigación en matemática educativa.	Interés por la investigación y respeto en la colaboración mutua.
Experimentación, observación y recolección de datos.	Conocer las técnicas para la experimentación y para obtener datos en la investigación en matemática educativa.	Interés por la investigación y respeto en la colaboración mutua. Y disposición para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos.
Análisis de datos.	Utilizar los métodos para analizar los datos de la investigación desarrollada en Matemática Educativa.	Responsabilidad, honestidad y ética profesional al presentar los resultados de la investigación.

### 4. Contenidos

#### Unidad 1. Métodos y técnicas de obtención de datos.

1. La investigación cualitativa: exploratoria, descriptiva, explicativa y correlacional.
2. Métodos de recolección de datos.

#### Unidad 2. Experimentación, observación y recolección de datos.

1. Ingeniería didáctica
2. Investigación basada en diseño
3. Estudio de lecciones
4. Investigación-acción
5. Entrevistas basadas en tareas
6. Estudio de casos

#### Unidad 3. Análisis de datos.

1. Análisis cualitativo.
2. Análisis temático.
3. Teoría fundamentada
4. Análisis de contenido
5. Otras técnicas para el análisis de datos

## 5. Orientaciones pedagógicas-didácticas

### Orientaciones pedagógicas

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

### Orientaciones didácticas

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la UAp y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
2. Explicar la concepción del programa y su tratamiento didáctico. En especial debe quedar claro que:
  - a. Para un estudiante de maestría en Matemática Educativa con orientación hacia la investigación, una sólida formación en la investigación es una necesidad incuestionable. Esta UAp plantea un

- panorama general de la investigación en Matemática Educativa, sustentado en la fundamentación de cómo hacer una investigación.
- b. Se utilizarán como formas fundamentales de organización la conferencia, el seminario y el taller. En las Conferencias el profesor expondrá sintéticamente los aspectos esenciales del tema. El taller se concibe como el escenario de aplicación práctica de los métodos, estrategias e instrumentos de investigación en el campo, y la concreción en situaciones investigación. Los Seminarios deben constituir momentos de profundización en el contenido de la UAp, y ha de desarrollarse sobre la base de la exposición por los alumnos del trabajo independiente realizado, y el posterior debate colectivo.
3. Con la forma de presentación de la UAp, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los estudiantes se formen una visión crítica de lo que significa la investigación en Matemática Educativa y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

## 6. Actividades de Aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición del docente.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Exposición de los alumnos.</li> <li>• Retroalimentación de temas claves del programa y de dudas por parte del alumno.</li> <li>• Debates, mesas redondas o foros de discusión.</li> <li>• Búsqueda de fuentes de información.</li> <li>• Análisis y síntesis sobre el contenido de las fuentes bibliográficas de información.</li> <li>• Elaboración del Estado del Arte y del protocolo de investigación.</li> </ul>	<p><b>En el aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposiciones de trabajos realizados.</li> <li>▪ Participación en debates, mesas redondas o foros de discusión.</li> </ul> <p><b>Fuera del aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La realización de actividades (clases) sobre situaciones reales de enseñanza encaminadas a concretar aspectos teóricos y prácticos de la enseñanza de la matemática en el nivel secundario y medio.</li> </ul> <p><b>Fuera del aula, dentro o fuera de la UAG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis y discusión de los elementos centrales de su protocolo de investigación.</li> <li>▪ Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>▪ Síntesis de lecturas.</li> <li>▪ Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.</li> </ul>

- Redacción del estado del arte y reformulación de su protocolo de Investigación.

## 7. Evaluación

Las actividades de aprendizaje, desarrollo y evaluación de competencias se realizarán con base en la metodología centrada en el estudiante y en el aprendizaje, no en la enseñanza. Se generarán ambientes de aprendizaje –presencial y virtual; grupal e individual- que propicien el desarrollo y la capacidad investigativa de los integrantes.

Para contribuir al desarrollo de la competencia de la UAp, la evaluación se establece con base en los criterios siguientes:

El estudiante debe demostrar:

- a) La capacidad de reflexión y abstracción de las temáticas referidas a los fundamentos de cómo hacer investigación en Matemática Educativa, y los contextos en que se pueden desarrollar.
- b) La habilidad para búsqueda, análisis y justificación adecuada de temas específicos en los que han usado investigación cuantitativa y mixta, basados en la revisión de la literatura especializada.
- c) La habilidad en el uso de manera innovadora, de las técnicas de recolección y análisis de datos en Matemática Educativa, así como la sustentación en marcos teóricos mediante un estudio concreto.
- d) La habilidad para comunicar y justificar sus ideas de forma verbal, gestual y por escrito.

Estos criterios se han considerado en el **diseño de las Categorías de Evaluación y de las rúbricas**, y refieren a:

- **Contenido.** Se sustenta de los elementos teóricos y metodológicos, sobre la síntesis que hacen del conocimiento (saber) en uso y su aplicación, en el desarrollo del trabajo independiente.
- **Estructura.** Refiere a la coherencia interna de los argumentos verbales y no verbales que presenta, un uso adecuado del lenguaje disciplinar, la redacción y ortografía.

En términos generales, al evaluar las actividades de esta UAp, la ponderación más alta se le asigna al **contenido**, el cual refiere tanto a lo conceptual como a lo metodológico en el campo del saber (conocimiento) y del saber hacer (habilidad).

En ese contexto, el porcentaje de la puntuación total que se le da al **contenido** según la actividad a evaluar, es del 75% y a la **estructura**, el 25%.

### Categorías de evaluación

Se han considerado cuatro categorías de evaluación de las actividades que forman parte de la UAp. La ponderación de estas categorías depende del nivel de complejidad. Son las siguientes:

Tipo de actividad	Ponderación
Tareas	15%
Ensayos	20%
Teórico-práctica	20%
Proyectos integradores	45%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Es indispensable implementar procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (juicio del facilitador). También la evaluación diagnóstica y formativa.

Sin perder de vista la relación entre **evaluación, acreditación y calificación**, el nivel de dominio alcanzado en la formación de la competencia de la unidad de aprendizaje se expresará en una calificación numérica. La calificación deberá ser entendida como la expresión sintética de la evaluación y del nivel de desarrollo de la competencia de la unidad de aprendizaje.

En el proyecto de investigación se tendrán en cuenta las siguientes cuestiones: ¿Se ha formulado con precisión el problema? ¿Es claro el objetivo de investigación? ¿Qué metodología utilizará? ¿Qué tipo de investigación realizará? ¿Sobre la base de qué elementos teóricos se iniciará la investigación? ¿Dónde, cuándo y en qué condiciones se hará la investigación? ¿Cómo se procesarán y explicarán los resultados que se pudieran obtener? ¿Cuál será el impacto social de la investigación?

Esto implica la aplicación de evaluaciones y retroalimentaciones sistemáticas que permitan valorar todos los aspectos y, en especial, la viabilidad de su implementación práctica. Por ello, en el trabajo en el curso se recomienda que se vayan haciendo valoraciones sistemáticas utilizando la relatoría, correlatoría, discusión y síntesis.

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría en ciencias, en el área de la matemática educativa con una buena formación y experiencia en investigación en el campo.

### **8.1 Competencias docentes**

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

### **9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual**

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

#### **Tecnológicos**

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos. o si cuentan con una tableta digital o smartphone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem. o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de computo (aproximadamente a 2 metros de distancia).

- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado

## 10. Bibliografía

- Acuña, A. (2015). ¿Formar en investigación? ¿Enseñar a investigar? una reflexión para el debate. Simposio internacional de educación y pedagogía: innovaciones y educación para la paz (pp.155-162). Cartagena: REDIPE.
- Artigue, M. (2013). La educación matemática como un campo de investigación y como un campo de práctica: Resultados, Desafíos. Cuadernos de *Investigación y Formación en Educación Matemática*, (11), 43-59.
- Avila, A. (2016). La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo. *Educación matemática*, 28(3), 31-60. Recuperado en 06 de agosto de 2020, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262016000300031&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262016000300031&lng=es&tlng=es).
- Avila, A. (2016). La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo. *Educación Matemática* 28(3), 31-59.
- Bishop, A., Tan, H., Barkatsas, T. (Eds.). (2015). *Diversity in mathematics education: Towards inclusive practices*. New York, NY: Springer.
- Camarena, P. (2013). Investigaciones educativas en matemáticas en el nivel de educación superior. En: Avila, A. (coord.), D. Block, A. Carvajal, P. Camarena, D. Eudave, I. Sandoval y A. Solares (2013). *La investigación en educación matemática en México: 2002-2011*. En: Avila, A., A. Carrasco, A. Gómez-Galindo, M. T. Guerra-Ramos, G. López-Bonilla y J. L. Ramírez (coords.). *Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México*. México. COMIE/ANUIES, pp. 95-109.
- Cantoral, R. (2010). ¿ Que es la matematica educativa?. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(3), 253-254.
- Cantoral, R. (1996). Una visión de la matemática educativa. *Investigaciones en Matemática Educativa*, 131-147.
- Del Rio, O. (2011). El proceso de investigación: etapas y planificación de la investigación en Vilches, L. (coord.) *La investigación en comunicación. Métodos y técnicas en la era digital* (pp. 67-93). Barcelona: Gedisa.
- Dubinsky, E. (2000). De la investigación en la matemática teórica a la investigación en la Matemática Educativa: un viaje personal. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 3(1), 47-70.
- English, L., Kirshner, D. (Eds.). (2015). *Handbook of international research in mathematics education* (3rd ed.). New York, NY: Routledge.
- Fujii, T. (2014). Implementing Japanese lesson study in foreign countries: Misconceptions revealed. *Mathematics Teacher Education and Development*, 16(1), 65-83.

- Grouws (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 127–146. MacMillan: New York.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación. México*: Mc Graw Hill Education.
- Hmelo-Silver, C., Chinn, C., Chan, C., O'Donnell, A. (Eds.). (2013). *International handbook of collaborative learning*. New York, NY: Routledge.
- Kabir, S.M.S. (2016). *Basic Guidelines for Research: An Introductory Approach for All Disciplines*. Book Zone Publication, ISBN: 978-984-33-9565-8, Chittagong-4203, Bangladesh.
- Martin, D. B. (2013). Race, racial projects, and mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44, 316–333.
- Schoenfeld, A. H. (2014). What makes for powerful classrooms, and how can we support teachers in creating them? *Educational Researcher*, 43, 404–412. doi:[10.3102/0013189X1455](https://doi.org/10.3102/0013189X1455)
- Schoenfeld, A. H. (2016). 100 Years of curriculum history, theory, and research. *Educational Researcher*, 45, 105–111.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Research in Mathematics Education. *Review of Research in Education*, 40(1), 497–528. <https://doi.org/10.3102/0091732X16658650>
- Solares, A. e I. Sandoval (2013). Investigaciones sobre educación media superior. En: Avila, A. (coord.), D. Block, A. Carvajal, P. Camarena, D. Eudave, I. Sandoval y A. Solares (2013). *La investigación en educación matemática en México: 2002-2011*. En: Avila, A., A. Carrasco, A. Gómez-Galindo, M. T. Guerra-Ramos, G. López-Bonilla y J. L. Ramírez (coords.). *Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México*. México. COMIE/ANUIES, pp. 77-94.
- Valbuena, S., Conde, R. & Ortiz, J. (2018). La Investigación en educación matemática y Práctica Pedagógica, perspectiva de licenciados en Matemáticas en formación. *Revista Educación y Humanismo*, 20(34), 201-215. DOI: <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.20.34.2593>

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## Seminario de Investigación III

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN INVESTIGATIVA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación**

<b>Nombre:</b> Seminario de investigación III	<b>Área:</b> Formación Investigativa
---	--------------------------------------

<b>Clave:</b> S3OB_SI3	<b>Tipo de curso:</b> Obligatorio
------------------------	-----------------------------------

<b>Modalidad educativa:</b> Presencial y/o en línea	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> Seminario-Taller
---	---

<b>Número de horas:</b> 160 horas (3-3-4 Semanales)	<b>Créditos:</b> 10
--	---------------------

**Secuencia**

**Anteriores:** Optativa I, Marcos teóricos actuales sobre la e-a de la Matemática, Métodos de investigación en Matemática Educativa, Seminario de investigación I, Optativa II, Tecnologías para la Investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática, Seminario de investigación II

**Colaterales:** Métodos de Análisis cualitativo de datos, Optativa III.

**Posteriores:** Seminario de Investigación IV y Optativa IV

**Requisitos de admisión:**

Seminario de Investigación I y Seminario de Investigación II

**Fecha de elaboración:**

Julio 2020

**Fecha de aprobación:**

Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Se asume a la investigación como el proceso de búsqueda intencional que se caracteriza por ser reflexivo, sistemático y metódico; tiene como finalidad generar conocimiento o aplicarlo en la solución de problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos. La Matemática Educativa tiene como

objeto de estudio al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Por tanto la formación de los posgraduados tiene como núcleo central el estudio del proceso de e-a de la matemática desde el punto de vista científico. Para lograrlo es necesario conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuales se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrar estos dos grandes procesos en un trabajo de investigación donde se demuestre el desarrollo de las habilidades científicas. Sobre la base de estas premisas se construyen las tres áreas de formación: Básica, Metodológica e Investigativa.

Esta Unidad de Aprendizaje corresponde al área formación Investigativa, la cual comprende: Seminario de Investigación I, Seminario de Investigación II, Seminario de Investigación III, Seminario de Investigación IV . Esta área se articula al resto, y tiene por objetivo desarrollar habilidades para reconocer las principales características de la investigación en Educación Matemática, conocer y aplicar los métodos, técnicas y procedimientos científicos de investigación. Incluye los necesarios para: búsqueda y análisis de la información; la identificación, formulación y justificación del problema de investigación; su fundamentación en un marco teórico o conceptual, la utilización de la metodología apropiada; el análisis de los datos y la comunicación y/o publicación de sus resultados. Las unidades de aprendizaje encuentran fortaleza sobre todo en las unidades de aprendizaje colaterales referentes a los métodos, metodologías y marcos teóricos de investigación en Matemática Educativa. El objetivo en esta área consiste en desarrollar habilidades para la investigación en Matemática Educativa sobre la base del planteamiento, observación, análisis e interpretación de resultados, considerando los enfoques inter, multi y transdisciplinarios.

## 2. Objetivos

Al finalizar esta unidad de aprendizaje se espera que el estudiante tenga una formación avanzada para la investigación científica mediante el desarrollo de habilidades específicas, aplicadas al asumir dentro del seminario los diferentes roles: relator, participante, tesista.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Desarrollar la capacidad de lector crítico de resultados específicamente en el área de la matemática educativa con especial énfasis en documentos relativos a la investigación de cada estudiante.
- Fortalecer la búsqueda de respuesta a la pregunta de investigación y fortalecer el sustentó teórico y metodológico para realizar la recogida y análisis de datos de la investigación.
- Analizar las vías para atender un problema, considerando los enfoques inter, multi o transdisciplinario.

- Programar y ejecutar actividades que permitan a los estudiante realizar la recolección y análisis de datos de acuerdo al sustento teórico y metodológico de la investigación particular.

### 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y valores destrezas	
Marco teórico y metodológico de la investigación específica de cada estudiante.	Interpretar el marco teórico y metodológico ad hoc a la investigación que cada estudiante realiza.	Respeto por las opiniones críticas del grupo. Disposición para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos.
Análisis de datos.	Interpretar los datos a la luz del marco teórico y metodológico de la investigación de cada estudiante.	
Estructura general de la tesis.	Comunicación escrita de los avances de investigación.	Paciencia, tolerancia y respeto por los intereses propios y los diferentes estilos de aprendizaje.

### 4. Contenidos

#### Unidad 1. Sustento teórico y/o metodológico de la investigación.

1. Marco teórico, marco de referencia, o marco conceptual de la investigación.
2. Método y metodología de la investigación.
3. Recogida de datos de la investigación.
4. Análisis e interpretación de los datos de la investigación.

#### Unidad 2. Sustento teórico y/o metodológico de la investigación.

1. Estructura general de la tesis de investigación.
2. Escritura de la tesis.

### 5. Orientaciones pedagógicas-didácticas

#### Orientaciones pedagógicas

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una

educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

### **Orientaciones didácticas**

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
2. Explicar la concepción del programa y su tratamiento didáctico. En especial debe quedar claro que:

La metodología para el desarrollo del Seminario de Investigación consta de diferentes etapas que se pueden agrupar en tres grupos: Planeación, ejecución y finalización. Las cuales se relacionan entre sí, dependiendo cada una de la anterior. En la planeación se establecen los lineamientos bajo los cuales se desarrollará el seminario, se define el alcance y los resultados que se esperan obtener; en la ejecución, se llevará acabo lo establecido en la planeación; y en la finalización se considerará la elaboración de un documento final por cada estudiante que contenga: el estado del arte o antecedentes de la investigación particular, los objetivos de investigación, el marco teórico y metodológico con que analizará los datos, la recogida de datos de su investigación y una interpretación y análisis de estos con base en el marco teórico y metodológico.

3. Con la forma de presentación del curso, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los alumnos se formen una visión crítica de lo que significa la actividad investigativa y de la responsabilidad que se

adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

## 6. Actividades de Aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b>
Exposición del docente. Trabajo en equipo. Exposición de los alumnos. Retroalimentación de temas claves del programa y de dudas por parte del alumno. Debates, mesas redondas o foros de discusión. Búsqueda de fuentes de información. Análisis y síntesis sobre el contenido de las fuentes bibliográficas de información. Elaboración del Estado del Arte, identificación del problema de investigación y formulación de preguntas y objetivos de investigación.	<b>En el aula:</b> Exposiciones de trabajos realizados. Participación en debates, mesas redondas o foros de discusión.  <b>Fuera del aula:</b> La realización de actividades sobre aspectos teóricos y metodológicos de la investigación. Análisis y discusión de los elementos centrales de la investigación. Estudio bibliográfico o búsqueda documental. Síntesis de lecturas. Investigación: en bibliotecas, a través de Internet, expertos. Redacción del marco teórico y metodológico de la investigación. Recolección, análisis e interpretación de datos.

## 7. Evaluación

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, para la evaluación se plantea se realice sobre la base de tres factores: la elaboración y profundización del marco teórico y metodológico, la recogida de datos y la interpretación y análisis de estos en virtud del objetivo que quiere lograr.

Para los dos factores se tendrán en cuenta los siguientes cuestionamientos: ¿Es justificable y pertinente estudiar el problema elegido bajo el marco teórico y metodológico elegido? ¿Se ha hecho síntesis de las opiniones de expertos e investigadores que han estudiado el problema? ¿Cuál es el aporte de la investigación?

Esto implica la aplicación de evaluaciones y retroalimentaciones sistemáticas que permitan valorar los factores. Por ello, en el trabajo en el curso se recomienda que se vayan haciendo valoraciones sistemáticas utilizando la relatoría, discusión y síntesis. Serán considerados como criterios de evaluación:

- i. Comunicación oral de los resultados de sus análisis.
- ii. Los reportes por escrito o ensayos.

Estas evaluaciones sistemáticas deben permitir concretar la evaluación final de cada alumno. Si se considera necesario, en el caso de alumnos que no hayan tenido una participación adecuada durante las clases, se puede instrumentar un examen final, tanto teórico como práctico, que evidencie con claridad el nivel alcanzado y complemente la evaluación sistemática de los mismos.

## **8. Perfil del profesor**

El docente que imparta esta unidad de aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestría en el área de la matemática educativa, con una buena formación en matemáticas y en la didáctica de la matemática y corrientes contemporáneas.

### **8.1 Competencias docentes**

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## **9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual**

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

## Tecnológicos

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos. o si cuentan con una tableta digital o smartphone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem. o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de computo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado

## 10. Bibliografía Básica

- Barwell, R. (2013). The mathematical formatting of climate change: critical mathematics education and post-normal science. *Research in Mathematics Education*. Vol. 15 (1).
- Bikner, A., Knipping, C & Presmeg, N. (2015). *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education. Examples of Methodology and Methods*. Springer Science+Business Media Dordrecht
- Bishop, A. (1998). Mathematics Education Research: past, present and future. *Mathematics Education Research Journal*, 10(3), 76 - 83.
- Bishop, A.J., et al. (1996). *International Handbook on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Bishop, A.J., et al. (2003). *Second International Handbook on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Bourdieu, P. (1972/1977). *Outline of a theory of practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Boylan, M. (2016). Ethical dimensions of mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*. pp 1-15.
- Cantoral, R. (1996). Una visión de la matemática educativa. *Investigaciones en Matemática Educativa*, 131-147.
- Cantoral, R. (2010). ¿Que es la matematica educativa? *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(3), 253-254.
- Cortes, M. T. (2012). *Metodología de la investigación*. México: Trillas.
- Dubinsky, E. (2000). De la investigación en la matemática teórica a la investigación en la Matemática Educativa: un viaje personal. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 3(1), 47-70.

- Frankenstein, M. (1987). Critical mathematics education: An application of Paulo Freire's epistemology. In I. Shor (Ed.), *Freire for the classroom: A sourcebook for liberatory teaching* (pp. 180–210). Portsmouth: Boynton/Cook. (Original work published 1983).
- Freire, P. (2000). *Pedagogy of the oppressed* (M. B. Ramos, Trans., 30th anniv. ed). New York: Continuum. (Original work published 1970).
- Gallardo, A. (1996). El paradigma cualitativo en matemática educativa. Elementos teórico-metodológicos de un estudio sobre números negativos. *Investigaciones en matemática educativa*, 1ª ed., México: Grupo Editorial Iberoamérica, 197-222.
- Hernández, R. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Karp, A & Schubring, G. (2014). *Handbook on the history of mathematics education*. Springer.
- Kilpatrick, J. (1995). Investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. En J. Kilpatrick, P. Gómez y L.Rico (Eds.) *Educación matemática: errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas*. Madrid: Editorial Iberoamericana.
- Kilpatrick, J., Sierra, M. & Rico, L. (1994). *Educación matemática e investigación*. Madrid: Síntesis.
- Martínez, H. (2018). *Metodología de la investigación*. España: Cengage Learning.
- Schoenfeld, A.H. (2002b). Research methods in (mathematics) education. In English, L.D. (Ed.). (2002). *Handbook of international research in mathematics education*. (p. 435 - 487. Lawrence Erlbaum Associates: Mahwah, NJ.
- Sriraman, B. (2005). Theories of Mathematics Education: A global survey of theoretical frameworks/trends in mathematics education research. *ZDM* 37 (6).
- Steen, L. (1999). Review of Mathematics Education as research domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2) 235-41.
- Steffe, L., Neshor, P., Cobb, P., Goldin, G., Greer, B. (eds) (1998). *Theories of Learning Mathematics*. New Jersey: Lawrence Erlbaum and Associates.
- Steiner, H.G & Vermandel, A. (1988): Foundations and methodology of the discipline of mathematics education. Antwerp, Belgium (*Proceedings of the TME Conference*).
- Stevens, R. (2000). Who counts what as mathematics? Emergent and assigned mathematics problems in a project- based classroom. In J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (pp. 105-144) Westport: Ablex Publishing.
- Trigueros, M. (2005). La noción de esquema en la investigación en matemática educativa a nivel superior. *Educación Matemática*.

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## Seminario de Investigación IV

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN INVESTIGACIÓN****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación****Nombre:** Seminario de investigación IV **Área:** Formación Investigativa**Clave:** S4OB\_SI4**Tipo de curso:** Obligatorio**Modalidad educativa:** Presencial y/o virtual **Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:** seminario-Taller**Número de horas:** 160 horas**Créditos:** 10

(3-3-4 Semanales)

**Secuencia****Anteriores:** Optativa I, Marcos teóricos actuales sobre la e-a de la Matemática, Métodos de investigación en Matemática Educativa, Seminario de investigación I, Optativa II, Tecnologías para la Investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática, Métodos de Análisis Cualitativo de Datos, Optativa III, Seminario de investigación III, Optativa IV, Seminario de investigación IV**Colaterales:** Optativa IV.**Posteriores:** Ninguna**Requisitos de admisión:**

Seminario de Investigación I, Seminario de Investigación II Y Seminario de investigación III

**Fecha de elaboración:**

Julio 2020

**Fecha de aprobación:**

Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Se asume a la investigación como el proceso de búsqueda intencional que se caracteriza por ser reflexivo, sistemático y metódico; tiene como finalidad generar conocimiento o aplicarlo en la solución de problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos. La Matemática Educativa tiene como

objeto de estudio al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Por tanto la formación de los posgraduados tiene como núcleo central el estudio del proceso de e-a de la matemática desde el punto de vista científico. Para lograrlo es necesario conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuales se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrar estos dos grandes procesos en un trabajo de investigación donde se demuestre el desarrollo de las habilidades científicas. Sobre la base de estas premisas se construyen las tres áreas de formación: Básica, Metodológica e Investigativa.

Esta Unidad de Aprendizaje corresponde al área formación Investigativa, la cual comprende: Seminario de Investigación I, Seminario de Investigación II, Seminario de Investigación III, Seminario de Investigación IV . Esta área se articula al resto, y tiene por objetivo desarrollar habilidades para reconocer las principales características de la investigación en Educación Matemática, conocer y aplicar los métodos, técnicas y procedimientos científicos de investigación. Incluye los necesarios para: búsqueda y análisis de la información; la identificación, formulación y justificación del problema de investigación; su fundamentación en un marco teórico o conceptual, la utilización de la metodología apropiada; el análisis de los datos y la comunicación y/o publicación de sus resultados. Las unidades de aprendizaje encuentran fortaleza sobre todo en las unidades de aprendizaje colaterales referentes a los métodos, metodologías y marcos teóricos de investigación en Matemática Educativa. El objetivo en esta área consiste en desarrollar habilidades para la investigación en Matemática Educativa sobre la base del planteamiento, observación, análisis e interpretación de resultados, considerando los enfoques inter, multi y transdisciplinarios.

## 2. Objetivo

Al finalizar esta unidad de aprendizaje se espera que el estudiante tenga las habilidades y capacidades para desarrollar investigación en Matemática Educativa.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Desarrollar el pensamiento crítico para el análisis e interpretación de los resultados.
- Programar y ejecutar actividades estructuradas que permitan a los estudiantes comunicar su investigación tanto en forma escrita como oral.

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades destrezas	y valores
---------------	--------------------------	-----------

Análisis e interpretación de los resultados de investigación. Desarrollar el pensamiento crítico para el análisis e interpretación de los resultados. el Respeto por las opiniones de las críticas del grupo. Disposición e para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos.

Desarrollo de habilidades para la comunicación de resultados en forma oral.

Desarrollo de habilidades para la comunicación de resultados de forma escrita.

## 4. Contenidos

### Unidad 1. Análisis e interpretación de resultados.

1. Recolección de datos.
2. Escritura de los resultados.
3. Escritura de las conclusiones.
4. Discusión integral de la investigación y sus aportes.

## 5. Orientaciones pedagógicas-didácticas

### Orientaciones pedagógicas

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

### **Orientaciones didácticas**

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
2. Explicar la concepción del programa y su tratamiento didáctico. En especial debe quedar claro que:
  - a. Para un estudiante de maestría en Matemática Educativa con orientación hacia la investigación, una sólida formación en la investigación es una necesidad incuestionable. Esta UAp plantea un panorama general de la investigación en Matemática Educativa, sustentado en la fundamentación de cómo hacer una investigación.
  - b. Se utilizarán como formas fundamentales de organización la conferencia, el seminario y el taller. En las Conferencias el profesor expondrá sintéticamente los aspectos esenciales del tema. El taller se concibe como el escenario de aplicación práctica de los métodos, estrategias e instrumentos de investigación en el campo, y la concreción en situaciones investigación. Los Seminarios deben constituir momentos de profundización en el contenido de la UAp, y ha de desarrollarse sobre la base de la exposición por los alumnos del trabajo independiente realizado, y el posterior debate colectivo.
3. Con la forma de presentación del curso, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los alumnos se formen una visión crítica de lo que significa la actividad investigativa y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

## **6. Actividades de Aprendizaje**

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b>
Exposición del docente. Trabajo en equipo. Exposición de los alumnos.	<b>En el aula:</b> Exposiciones de trabajos realizados. Participación en debates, mesas redondas o foros de discusión.

<p>Retroalimentación de temas claves del programa y de dudas por parte del alumno.</p> <p>Debates, mesas redondas o foros de discusión.</p> <p>Búsqueda de fuentes de información.</p> <p>Análisis y síntesis sobre el contenido de las fuentes bibliográficas de información.</p> <p>Análisis e interpretación de datos.</p>	<p><b>Fuera del aula:</b></p> <p>La realización de actividades sobre aspectos teóricos y metodológicos de la investigación.</p> <p>Análisis y discusión de los elementos centrales de la investigación.</p> <p>Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</p> <p>Síntesis de lecturas.</p> <p>Investigación: en bibliotecas, a través de Internet, expertos.</p> <p>Recolección, análisis e interpretación de datos.</p> <p>Redacción del análisis e interpretación de datos, así como considerar la estructura general de la tesis.</p>
---	--

## 7. Evaluación

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, para la evaluación se plantea se realice sobre la base de un factor: la escritura de la tesis con una adecuada profundidad.

Esto implica la aplicación de evaluaciones y retroalimentaciones sistemáticas que permitan dicho escrito. Por ello, en el trabajo en el curso se recomienda que se vayan haciendo valoraciones sistemáticas utilizando la relatoría, discusión y síntesis. Serán considerados como criterios de evaluación:

- i. Comunicación oral y escrita de los resultados de la investigación.
- ii. El escrito final de la investigación.

Estas evaluaciones sistemáticas deben permitir concretar la evaluación final de cada alumno. Si se considera necesario, en el caso de alumnos que no hayan tenido una participación adecuada durante las clases, se puede instrumentar un examen final, tanto teórico como práctico, que evidencie con claridad el nivel alcanzado y complemente la evaluación sistemática de los mismos.

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta unidad de aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestría en el área de la matemática educativa, con una buena formación en matemáticas y en la didáctica de la matemática y corrientes contemporáneas.

### 8.1 Competencias docentes

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.

- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## **9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual**

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### **Tecnológicos**

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos. o si cuentan con una tableta digital o smartphome también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem. o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de computo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado

## **10. Bibliografía Básica**

- Barwell, R. (2013). The mathematical formatting of climate change: critical mathematics education and post-normal science. *Research in Mathematics Education*. Vol. 15 (1).
- Bikner, A., Knipping, C & Presmeg, N. (2015). *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education. Examples of Methodology and Methods*. Springer Science+Business Media Dordrecht
- Bishop, A. (1998). Mathematics Education Research: past, present and future. *Mathematics Education Research Journal*, 10(3), 76 - 83.
- Bishop, A.J., et al. (1996). *International Handbook on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Bishop, A.J., et al. (2003). *Second International Handbook on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Bourdieu, P. (1972/1977). *Outline of a theory of practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Boylan, M. (2016). Ethical dimensions of mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*. pp 1-15.
- Cantoral, R. (1996). Una visión de la matemática educativa. *Investigaciones en Matemática Educativa*, 131-147.
- Cantoral, R. (2010). ¿ Que es la matematica educativa? *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(3), 253-254.
- Cortes, M. T. (2012). *Metodología de la investigación*. México: Trillas.
- Dubinsky, E. (2000). De la investigación en la matemática teórica a la investigación en la Matemática Educativa: un viaje personal. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 3(1), 47-70.
- Frankenstein, M. (1987). Critical mathematics education: An application of Paulo Freire's epistemology. In I. Shor (Ed.), *Freire for the classroom: A sourcebook for liberatory teaching* (pp. 180–210). Portsmouth: Boynton/Cook. (Original work published 1983).
- Freire, P. (2000). *Pedagogy of the oppressed* (M. B. Ramos, Trans., 30th anniv. ed). New York: Continuum. (Original work published 1970).
- Gallardo, A. (1996). El paradigma cualitativo en matemática educativa. Elementos teórico-metodológicos de un estudio sobre números negativos. *Investigaciones en matemática educativa*, 1ª ed., México: Grupo Editorial Iberoamérica, 197-222.
- Hernández, R. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Karp, A & Schubring, G. (2014). *Handbook on the history of mathematics education*. Springer.
- Kilpatrick, J. (1995). Investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. En J. Kilpatrick, P. Gómez y L.Rico (Eds.) *Educación matemática: errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de*

- problemas*. Madrid: Editorial Iberoamericana.
- Kilpatrick, J., Sierra, M. & Rico, L. (1994). *Educación matemática e investigación*. Madrid: Síntesis.
- Martínez, H. (2018). *Metodología de la investigación*. España: Cengage Learning.
- Schoenfeld, A.H. (2002b). Research methods in (mathematics) education. In English, L.D. (Ed.). (2002). *Handbook of international research in mathematics education*. (p. 435 - 487. Lawrence Erlbaum Associates: Mahwah, NJ.
- Sriraman, B. (2005). Theories of Mathematics Education: A global survey of theoretical frameworks/trends in mathematics education research. *ZDM* 37 (6).
- Steen, L. (1999). Review of Mathematics Education as research domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2) 235-41.
- Steffe, L., Neshet, P., Cobb, P., Goldin, G., Greer, B. (eds) (1998). *Theories of Learning Mathematics*. New Jersey: Lawrence Erlbaum and Associates.
- Steiner, H.G & Vermandel, A. (1988): Foundations and methodology of the discipline of mathematics education. Antwerp, Belgium (*Proceedings of the TME Conference*).
- Stevens, R. (2000). Who counts what as mathematics? Emergent and assigned mathematics problems in a project- based classroom. In J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (pp. 105-144) Westport: Ablex Publishing.
- Trigueros, M. (2005). La noción de esquema en la investigación en matemática educativa a nivel superior. *Educación Matemática*.
- Valente, W. R. (2008). Avaliação em matemática: história e perspectivas atuais. *Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico*.
- Vicerrectoría académica. (2007). Universidad Industrial de Santander. Lineamientos para el Seminario de Investigación como modalidad para el desarrollo del trabajo de grado. [https://www.uis.edu.co/webUIS/es/trabajosdegrado/documentos/Jul2\\_trabajos\\_grado\\_doc3.pdf](https://www.uis.edu.co/webUIS/es/trabajosdegrado/documentos/Jul2_trabajos_grado_doc3.pdf)
- Watson, A & Ohtani, M. (2015). *Task design in mathematics education*. An ICMI study 22. Springer International Publishing Switzerland.
- Wright, P. (2016). [Diversity in mathematics education: towards inclusive practices](#). Research in Mathematics Education. Vol. 18 (1).

## Tecnologías para la Investigación en Matemática Educativa

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA: MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN METODOLÓGICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación**

<b>Nombre:</b> Tecnologías para la Investigación Educativa	<b>Área:</b> Formación Metodológica
--	-------------------------------------

**Clave:** TIME**Tipo de curso:** Obligatoria

<b>Modalidad educativa:</b> Presencial y/o en línea	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> Curso-Conferencia-Taller
---	---

<b>Número de horas:</b> 160 horas (2-4-4 semanas)	<b>Créditos:</b> 10
---	---------------------

**Secuencia**

**Anteriores:** Optativa de Matemáticas I, Marcos teóricos actuales sobre la e-a de la matemática, Métodos de investigación en Matemática Educativa y, Seminario de Investigación I.

**Colaterales:** Optativa de Matemáticas II, Didáctica de la Matemática, Seminario de Investigación II

**Posteriores:** Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Datos, Optativas de Metodología, Seminario de Investigación III y Seminario de Investigación IV.

**Requisitos de admisión:**

Optativa de Matemáticas I, Marcos teóricos actuales sobre la e-a de la matemática, Métodos de investigación en Matemática Educativa y, Seminario de Investigación I.

**Fecha de elaboración:**

Julio 2020.

**Fecha de aprobación:**

Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Entendida esta como el proceso de búsqueda intencional, reflexivo y sistemático cuyo fin es generar conocimientos teóricos o

empíricos para aplicarlos en la solución de problemas científico, filosóficos o empíricos-técnicos. Por otra parte, dado que la Matemática Educativa tiene como objeto de estudio al proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, mismo que es estudiado por el posgraduado en esta área. Para lograrlo, debe conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuáles se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrarlos en un proyecto de investigación donde se muestre el desarrollo de las habilidades científicas. Por ello, su formación se estructura en tres grandes áreas: de conocimientos básicos, metodológica y científica.

La Unidad de Aprendizaje Tecnologías para la Investigación Educativa está incluida en el área metodológica. En particular, está considerada para responder a la demanda de la preparación del futuro Maestro en Matemática Educativa en aquellas actividades que ayuden a mejorar su práctica desde el planteamiento y ejecución de un proyecto de investigación que considere el uso de la tecnología como herramienta principal. Por ello, esta UAp contribuye en el perfil del posgrado en el sentido de que lo capacita para desarrollar actividades de investigación y reflexión de la enseñanza-aprendizaje de la matemática utilizando competentemente las herramientas tecnológicas a partir del dominio profundo de la matemática.

En este perfil, el posgraduado debe conocer las bases de las nuevas tendencias tecnológicas que le permitan alcanzar los estándares de calidad establecido por la comunidad científica y las dependencias respectivas. Se busca, además, que el posgraduado utilice competentemente las herramientas tecnológicas desde un enfoque interdisciplinar y transdisciplinar, es decir, pueda diseñar y ejecutar proyectos de investigación de alta calidad que involucre la conexión de contenidos matemáticos con los de otras disciplinas o con fenómenos de la vida cotidiana mediado por el uso de la tecnología.

En resumen, la UAp Tecnologías para la Investigación Educativa aporta al perfil del MME amplio dominio metodológico, en particular, sobre el uso de la tecnología de vanguardia que permita contribuir al campo de la Matemática Educativa, tanto en la investigación como empíricamente en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

## 2. Objetivo

Al finalizar la Unidad de Aprendizaje se espera que el alumno desarrolle la habilidad de reconocer la importancia e impacto de las tecnologías en la enseñanza-aprendizaje de la matemática y lo utilice competentemente para realizar investigación científica de calidad con enfoque inter y transdisciplinar.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Conocer y comprender la importancia y el impacto de la tecnología en la investigación de la matemática educativa.
- Usar la tecnología tanto en investigaciones inter y transdisciplinar en matemática educativa como en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Proponer y aplicar alternativas didácticas para atender problemáticas que impliquen el uso de herramientas tecnológicas desde un enfoque inter y transdisciplinar.

### 3. Competencias por desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	valores
Importancia de la tecnología en Matemática Educativa	Reconocer la importancia del uso de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática.	Puntualidad, responsabilidad y eficiencia.
Impacto de las herramientas tecnológicas en la enseñanza-aprendizaje y en la investigación	Reflexionar sobre el impacto de la tecnología en la e-a de la matemática y en proyectos de investigación inter y transdisciplinar.	Disposición para trabajar en equipo y compartir conocimientos.
Uso competente de las herramientas tecnológicas en la e-a de la matemática y en la investigación.	Uso de las herramientas tecnológicas en la e-a de la matemática y en el diseño y ejecución de proyectos de investigación inter y transdisciplinar.	Paciencia, tolerancia y respeto por las ideas de otros.

### 4. Contenidos

#### Unidad 1. Importancia de la tecnología

- 1.1 Tecnología en matemática educativa ¿qué y para qué?
- 1.2 La tecnología en la investigación inter y transdisciplinar.
- 1.3 Razones para usar la tecnología en la enseñanza-aprendizaje.

#### Unidad 2. Impacto de la tecnología

- 2.1 Investigaciones que reportan el uso de la tecnología.
- 2.2 Análisis y reproducción de investigaciones que incorporan el uso de la tecnología.

- 2.2.1 Calculadoras graficadoras
- 2.2.2 Smartphones
- 2.2.3 Tabletas
- 2.2.4 Software's
- 2.2.5 Applets
- 2.2.6 Plataformas
- 2.2.7 Otras herramientas tecnológicas

### **Unidad 3. La tecnología en la enseñanza-aprendizaje**

#### 3.1 La tecnología en la práctica del profesor-investigador

3.1.1 Herramientas para gestionar, organizar y administrar literatura especializada.

3.1.2 Programas informáticos para procesar, analizar y presentar la información.

#### 3.2 Uso de software's para el estudio de conceptos matemáticos específico.

3.2.1 Álgebra

3.2.2 Geometría.

3.2.3 Cálculo

3.2.4 Probabilidad y Estadística.

3.2.5 Otros.

3.3 Diseño y ejecución de propuestas didácticas que incorporan el uso de la tecnología para distintos niveles educativos.

## **5. Orientaciones pedagógicas-didácticas**

### **Orientaciones pedagógicas**

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

### **Orientaciones didácticas**

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la UAp y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
2. Explicar la concepción del programa y su tratamiento didáctico. En especial debe quedar claro que Unidad de Aprendizaje Tecnologías para la Investigación Educativa proporciona a los estudiantes conocimientos metodológicos sobre el uso de la tecnología fin de proponer y desarrollar investigación de calidad inter y transdisciplinar que como resultado final pueda contribuir a resolver problemáticas existentes en la enseñanza-aprendizaje de distintos niveles educativos.
3. Se utilizarán como formas fundamentales de organización la conferencia, el seminario y el taller. En las Conferencias el profesor expondrá sintéticamente los aspectos esenciales del tema. El taller se concibe como el escenario de aplicación práctica de los elementos teóricos adquiridos mediante las conferencias y el trabajo independiente, son la concreción en situaciones reales de enseñanza encaminadas a desarrollar las habilidades profesionales en los estudiantes. Los Seminarios deben constituir momentos de profundización en el contenido de la asignatura, y ha de desarrollarse sobre la base de la exposición por los alumnos de las tareas orientadas, y el posterior debate colectivo.
4. Con la forma de presentación del curso, se busca no solo el cumplimiento de la competencia declarada, sino además que los alumnos se formen una visión crítica de lo que significa la actividad docente y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

### **6. Actividades de Aprendizaje**

Con fundamento en las orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposición del docente.</li> <li>▪ Trabajo individual, en equipo y grupal.</li> <li>▪ Exposición de los alumnos.</li> <li>▪ Retroalimentación de temas claves del programa y de dudas del alumno.</li> <li>▪ Debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> <li>▪ Diseño y puesta en escena de materiales que incorporen el uso de la tecnología en función del nivel educativo y del contenido matemático elegido.</li> <li>▪ Diseño y ejecución de proyectos de investigación que incorporen el uso de la tecnología.</li> <li>▪ Lecturas comentadas.</li> </ul>	<p><b>Dentro del aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposiciones.</li> <li>▪ Participación en debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> </ul> <p><b>Dentro del aula o fuera de ella</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resolución de actividades específicas.</li> </ul> <p><b>Fuera del aula, dentro o fuera de la UAGro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trabajos de independiente.</li> <li>▪ Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>▪ Síntesis de lecturas.</li> <li>▪ Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.</li> <li>▪ Desarrollo de la práctica docente en grupos académicos de nivel básico o nivel medio superior, bajo la dirección del profesor facilitador.</li> <li>▪ Análisis colectivo de prácticas, sustentadas en las planificaciones y las situaciones de aprendizaje.</li> <li>▪ Diseñar, poner en escena materiales didácticos, evaluar el proceso y rediseñar los materiales didácticos propuestos.</li> </ul>

## 7. Evaluación

Esta unidad de aprendizaje debe ser evaluada atendiendo al logro de la competencia declarada. Por tanto, se plantea una evaluación sustentada en dos criterios: del dominio teórico y el dominio de la aplicación, experimentación y valoración de los materiales didácticos diseñados.

En un sentido numérico, se proponen los siguientes rubros a ser considerados en la evaluación de los estudiantes de esta unidad de aprendizaje:

### **Criterios, técnicas e instrumentos de evaluación**

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
Ensayo	Instrumento que evidencie de manera crítica el impacto y uso de la tecnología en la mejora de los procesos e-e-a de la matemática.	Contenido Coherencia Presentación (forma, fondo y de manera oral) Ortografía y gramática	25% 25% 35% 15%
Diseño de situación de aprendizaje o protocolo de investigación	Diseño de una situación de aprendizaje o protocolo de investigación que incorpore el uso de la tecnología plenamente justificado desde la literatura especializada.	Dominio del tema. Formulación clara del problema de investigación, contenido matemático, aspectos metodológicos y teóricos. Uso competente de la tecnología. Coherencia.	30% 30% 30% 10%
Ejecución y valoración de la situación de aprendizaje o proyecto de investigación	Ejecución de la situación de aprendizaje en el contexto escolar o a través del estudio de caso o el desarrollo del proyecto de investigación planteado, donde se evidencie dominio teórico y metodológico, así como el uso de la tecnología	Uso adecuado de la tecnología. Elementos teóricos y metodológicos usados coherentemente. Lenguaje de la disciplina utilizados magistralmente. Ortografía y gramática.	30% 40% 20% 20%
Reportes escritos de los resultados.	Documentar por escrito los resultados de la ejecución de la situación de aprendizaje o proyecto de investigación.	Contenido (teórico, metodológico, uso de la tecnología) Forma (presentación según el formato APA) Ortografía y gramática.	40% 40% 20%

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestría en el área de la matemática educativa, con una buena formación en Matemáticas y en Metodología de la Investigación, conocimiento y uso de enfoques actuales de la docencia, currículum, sobre fundamentos teóricos de la práctica reflexión y de los métodos y estrategias para su estudio sistemático.

### 8.1 Competencias docentes

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## 9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### Tecnológicos

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio

es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos. o si cuentan con una tableta digital o smartphone también pueden utilizarlos.

- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem. o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de computo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado

## 10. Bibliografía Básica

- Almeida, F. (2017). Concept and dimensions of web 4.0. *International Journal of Computers and Technology*, 16(7), 7040-7046. <https://doi.org/10.24297/ijct.v16i7.6446>
- Anglin, G. J., Vaez, H., y Cunningham, K. L. (2004). Visual representations and learning: The role of static and animated graphics. En D. Jonassen, (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology*, 2, (pp. 865-916). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Bagon, S., Gacnik, M., & Starcic, A. I. (2018). Information Communication Technology Use among Students in Inclusive Classrooms. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(6), 56-72. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i06.8051>
- Bennett, S., Bishop, A., Dalgarno, B., Waycott, J. Y Kennedy, G. (2012). Implementing Web 2.0 technologies in higher education: A collective case study. *Computers & Education*, 59(2), 524-534. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.022>
- Boude, F. O. R. (2013). Tecnologías emergentes en la educación: una experiencia de formación de docentes que fomenta el diseño de ambientes de aprendizaje. *Educação & Sociedade*, 34(123), 531-548. <https://doi.org/10.1590/s0101-73302013000200012>.
- Brown, J. P. (2017). Teachers' perspectives of changes in their practice during a technology in mathematics education research project. *Teaching and Teacher Education*, 64, 52-65. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.01.022>
- De la Hoz, L. P., Acevedo, D. Y Torres, J. (2015). Uso de redes sociales en el proceso de enseñanza y aprendizaje por los estudiantes y profesores de la Universidad Antonio Nariño, Sede Cartagena. *Formación Universitaria*, 8(4), 77-84.
- García-Rodríguez, M. L., Ortíz-García, A. H., & Velázquez, J. E. (2020). La Investigación sobre el uso de tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: una revisión desde las memorias de los congresos en la última década. *ECOMATEMÁTICO*, 11(1). <https://doi.org/10.22463/17948231.2597>

- Getenet, S. T. (2017). Adapting technological pedagogical content knowledge framework to teach mathematics. *Education and Information Technologies*, 22(5), 2629-2644. doi:<https://doi.org/10.1007/s10639-016-9566-x>
- Getenet, S. T., Beswick, K., & Callingham, R. (2016). Professionalizing in-service teachers' focus on technological pedagogical and content knowledge. *Education and Information Technologies*, 21(1), 19-34. <https://doi.org/10.1007/s10639-013-9306-4>.
- Getenet, S.T. Designing a professional development program for mathematics teachers for effective use of technology in teaching. *Education and Information Technologies*, 25, 1855-1873 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10056-8>.
- González, R. M. & Medina, G. del C. (2018). Uso de dispositivos móviles como herramientas para aprender. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 52, 217-227. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.15>.
- González-Pérez, A. Y De Pablos, J. (2015). Factores que dificultan la integración de las TIC en las aulas. *Revista de Investigación Educativa*, 33(2), 401-417. <https://doi.org/10.6018/rie.33.2.198161>.
- Kopcha, T. J. (2012). Teachers' perceptions of the barriers to technology integration and practices with technology under situated professional development. *Computers & Education*, 59(4), 1109-1121.
- Macià, M., & Garreta, J. (2018). Accessibility and digital literacy: barriers to the integration of ICT in family / school communication. *Educational Research Journal*, 36(1), 239-257. <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.290111>
- Marbán, J. M. & Mulenga, E. M. (2019). Pre-service Primary Teachers' Teaching Styles and Attitudes towards the Use of Technology in Mathematics Classrooms. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 253-263.
- Meggiolaro, S. (2018). Information and communication technologies use, gender and mathematics achievement: evidence from Italy. *Social Psychology of Education*, 21(2), 497-516. <https://doi.org/10.1007/s11218-017-9425-7>
- Salinas P. (2013). Approaching calculus with SimCalc: Linking derivative and antiderivative. En S. Hegedus y J. Roschelle (Eds.), *The SimCalc vision and contributions* (pp. 383-399). Advances in Mathematics Education. Dordrecht: Springer.
- Salinas, P., Quintero, E., y Fernández-Cárdenas, J. (2016). Fostering dialogue in the calculus classroom using dynamic digital technology. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 2(1), 21-49.
- Uslu, O. (2018). Factors Associated with Technology Integration to Improve Instructional Abilities: A Path Model. *Australian Journal of Teacher Education*, 43(4), 31-50. <https://doi.org/10.14221/ajte.2018v43n4.3>
- Wong, E. M., Li, S. S., Choi, T. Y Lee, T. (2008). Insights into Innovative Classroom Practices with ICT: Identifying the Impetus for Change. *Educational Technology & Society*, 11(1), 248-265.

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## OPTATIVAS

## Análisis Matemático y su Didáctica

**MAESTRIA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN BÁSICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación**

<b>Nombre:</b> Análisis matemático y su didáctica	<b>Área:</b> Formación básica
---	-------------------------------

<b>Clave:</b> AN-MAT Y DID	<b>Tipo de curso:</b> Optativo
----------------------------	--------------------------------

<b>Modalidad educativa:</b> Presencial y/o virtual	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> curso-taller-seminario
--	---

<b>Número de horas:</b> 160 horas (2-4-4 semana)	<b>Créditos:</b> 10
--	---------------------

**Secuencia****Requisitos de admisión:**

<b>Colaterales:</b> Tecnologías para la investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática, Seminario de investigación II	Ninguna
--	---------

<b>Posteriores:</b> Métodos de análisis cualitativo de Cualitativo de datos, Optativa III, Seminario de investigación III	
---	--

**Fecha de elaboración:****Fecha de aprobación:**

Julio 2020

Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Entendida esta como el proceso de búsqueda intencional, reflexivo y sistemático cuyo fin es generar conocimientos teóricos o empíricos para aplicarlos en la solución de problemas científico, filosóficos o empíricos-técnicos. Por otra parte, dado que la Matemática Educativa tiene como objeto de estudio al proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, mismo que es estudiado por el posgraduado en esta área. Para lograrlo, debe conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuáles se hace

objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrarlas en un proyecto de investigación donde se muestre el desarrollo de las habilidades científicas. Por ello, su formación se estructura en tres grandes áreas: de conocimientos básicos, metodológica y científica.

En la unidad de aprendizaje Didáctica del Análisis Matemático se atienden tres aspectos importantes entorno a la investigación en Matemática Educativa, primero, se da atención al contenido matemático necesario que contribuye a la profesionalización en los niveles medio y superior, segundo, realimenta en el dominio del contenido matemático y tercero, se crean las condiciones sobre la base de qué trabajar la didáctica y la investigación. El objetivo en esta unidad de aprendizaje, consiste en desarrollar habilidades para la investigación y contribución en la Didáctica de esta unidad de aprendizaje.

La Didáctica del Análisis Matemático consiste en estudiar su contenido matemático y las investigaciones que se han desarrollado, atendiendo este tópico. Finalmente, mediante dinámicas para su desarrollo: lecturas y actividades de investigación, análisis de su contenido y discusión sobre el contenido, proyectar trabajos de investigación que contribuyen en la didáctica.

## 2. Objetivo

Al finalizar esta unidad de aprendizaje se espera que el estudiante tenga una formación básica de contenido matemático y bases para la investigación en el campo del análisis matemático.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Desarrollar la capacidad de lector crítico de resultados en la didáctica del análisis matemático.
- Fortalecer la capacidad de observar e identificar problemas presentes en los temas del análisis matemático.
- Fortalecer criterios de búsqueda de respuesta a preguntas de investigación en el campo de estudio.
- Programar y ejecutar ejercicios estructurados que permitan a los estudiantes desarrollar competencias básicas del investigador en los contenidos del análisis matemático.

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Documentación	y Interpretativa,	Gusto por la

conocimiento sobre los conceptos fundamentales y propiedades del análisis matemático.	argumentativa, de aplicación. y	investigación y colaboración en didáctica del análisis matemático.
Conocimiento de métodos, metodologías y aportes a la investigación en el campo de la didáctica del análisis matemático.	Interpretativa, reflexiva, argumentativa y propositiva.	Respeto por las opiniones críticas del grupo. Y disposición para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos.
Relatoría, correlatoría, partes de un protocolo.	Comunicativa, expositiva, interpretativa, reflexiva, crítica, síntesis.	Paciencia, tolerancia y respeto por los intereses propios y los diferentes estilos de aprendizaje.

#### 4. Contenido

##### **Unidad 1. Análisis del sentido de variación de una función real de variable real**

1. Definición de función y tipos de funciones
2. Álgebra de funciones y su representación
3. Límite y continuidad: definición, propiedades y ejemplificación
4. Derivada: definición, propiedades y reglas
5. Monotonía, extremos, criterios de la primera y segunda derivada.
6. Concavidad, convexidad, punto de inflexión y asíntotas.
7. Graficas de funciones mediante la utilidad de la derivada

##### **Unidad 2. La integral**

1. Sumas de Riemann
2. Definición de integral definida
3. Definición de integral indefinida
4. Propiedades
5. Fórmulas y técnicas de integración
6. Aplicaciones

##### **Unidad 3. Investigaciones en el campo del análisis matemático.**

Investigaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de los conceptos del análisis matemático.

1. Concepto de función
2. El concepto de función como objeto de enseñanza y aprendizaje
3. La enseñanza del concepto de función como ámbito de investigación.

4. Investigación sobre límites
5. Tendencias actuales acerca de la investigación sobre la enseñanza y aprendizaje del límite
6. Aplicación de la investigación acerca de la enseñanza y aprendizaje del límite a la práctica educativa.

Investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje del concepto de derivada

1. La enseñanza y aprendizaje de la derivada como campo de estudio
2. Relación entre la razón de cambio y el cociente incremental. la tasa de variación
3. Los sistemas de representación como herramientas para pensar sobre la derivada
4. Lo local y lo global: la relación entre la derivada en un punto y la función derivada.

Investigaciones sobre integrales

1. Panorama internacional de la investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de las integrales
2. Investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje del concepto de integral
3. Investigaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las series numéricas y las ecuaciones diferenciales

## 5 Orientaciones pedagógicas-didácticas

### Orientaciones pedagógicas

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

## Orientaciones didácticas

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la UAp y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
2. Relacionar el conocimiento sobre el cálculo con situaciones y problemas de la cotidianidad, tal como las tendencias actuales en la enseñanza de la matemática lo indican.
3. Promover el conocimiento conceptual y procedimental sobre el cálculo.
4. Plantear y analizar problemas y situaciones modelables en cálculo, de manera individual y colectiva por parte de los estudiantes en el salón de clases.
5. Realización de evaluaciones y retroalimentaciones sistemáticas.
6. Con la forma de presentación de la UAp, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los estudiantes se formen una visión crítica de lo que significa la investigación en Matemática Educativa relacionada con el cálculo y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

La metodología para el desarrollo de la Unidad de Aprendizaje: Didáctica del Análisis Matemático consta esencialmente de dos etapas. Primera, obedece a la atención del contenido matemático a través de la resolución de problemas, la segunda, con la revisión, discusión y documentación de resultados importante sobre investigaciones en el campo de la didáctica el análisis matemático.

## 6. Actividades de Aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exposición del docente.</li> <li>● Trabajo en equipo.</li> <li>● Exposición de los alumnos.</li> <li>● Retroalimentación de temas claves del programa y de dudas por parte del alumno.</li> <li>● Debates, mesas redondas o foros de discusión.</li> </ul>	<p><b>Dentro del aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposiciones de trabajos realizados.</li> <li>▪ Participación en debates, mesas redondas o foros de discusión.</li> </ul> <p><b>Dentro del aula o fuera de ella</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La realización de actividades sobre situaciones reales de enseñanza del análisis matemático, encaminadas a concretar aspectos teóricos y prácticos de la enseñanza</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Búsqueda de fuentes de información.</li> <li>● Análisis y síntesis sobre el contenido de las fuentes bibliográficas de información.</li> <li>● Elaboración de un protocolo de investigación.</li> </ul>	<p>de la matemática en el nivel secundario y medio.</p> <p><b>Fuera del aula, dentro o fuera de la UAG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>▪ Síntesis de lecturas.</li> <li>▪ Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.</li> </ul>
--	--

## 7. Evaluación

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto para evaluar este logro se plantea que la evaluación se haga sobre la base dos criterios: la elaboración de un protocolo de investigación en el campo de la Didáctica del Análisis de investigación y la elaboración de un cuaderno de ejercicios y problemas.

A lo largo del desarrollo de la unidad de aprendizaje se implementarán evaluaciones que contribuyen a valorar el alcance de los objetivos, particulares y general.

Las actividades de aprendizaje, desarrollo y evaluación de competencias se realizarán con base en la metodología centrada en el estudiante y en el aprendizaje, no en la enseñanza. Se generarán ambientes de aprendizaje –presencial y virtual; grupal e individual- que propicien el desarrollo y la capacidad investigativa de los integrantes.

Para contribuir al desarrollo de la competencia de la UAp, la evaluación se estable con base en la valoración sistemática, utilizando evaluación continua y formativa sobre lo aprendido por los alumnos, utilizando el portafolio de evidencias, los ensayos, las exposiciones individuales y grupales, etc. Serán considerados como criterios de evaluación:

- a) La actividad individual o grupal.
- b) Los ensayos respecto a la documentación analizada.
- c) El portafolio de evidencias.
- d) La correspondencia entre el objetivo y los productos derivados de sus acciones.

Estas evaluaciones sistemáticas deben permitir concretar la evaluación final de cada alumno. Si se considera necesario, en el caso de alumnos que no hayan tenido una participación adecuada durante las clases, se puede instrumentar un examen final,

tanto teórico como práctico, que evidencie con claridad el nivel alcanzado y complemente la evaluación sistemática de los mismos.

### Categorías de evaluación

Se han considerado cuatro categorías de evaluación de las actividades que forman parte de la UAp. La ponderación de estas categorías depende del nivel de complejidad. Son las siguientes:

Tipo de actividad	Ponderación
Tareas	15%
Resolución de problemas	20%
Proyectos de clase	20%
Proyecto final	45%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Es indispensable implementar procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (juicio del facilitador). También la evaluación diagnóstica y formativa.

Sin perder de vista la relación entre **evaluación, acreditación y calificación**, el nivel de dominio alcanzado en la formación de la competencia de la UAp se expresará en una calificación numérica. La calificación deberá ser entendida como la expresión sintética de la evaluación y del nivel de desarrollo de la competencia de la unidad de aprendizaje.

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta unidad de aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestría en el área de la matemática educativa, con una buena formación en matemáticas y en la didáctica de la matemática y corrientes contemporáneas.

### 8.1 Competencias docentes

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.

- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## 9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### Tecnológicos

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos o si cuentan con una tableta digital o smartphome también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de cómputo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado.

## 10. Bibliografía

Azcárate, C., Camacho-Machín, M., González, M. T., y Moreno, M. (Coords.) (2015). *Didáctica del análisis matemático: una revisión de las investigaciones sobre su enseñanza y aprendizaje en el contexto de la SEIEM*. España: Universidad de La Laguna.

- Bajracharya, R. R., Wemyss, T. M., & Thompson, J. R. (2012). Student interpretation of the signs of definite integrals using graphical representations. *AIP Conference Proceedings*, 1413, 111-114.
- Bajracharya, R. R. (2014). *Student application of the fundamental theorem of calculus with graphical representations in mathematics and physics*. Unpublished PhD Thesis. The University of Maine. United States of America.
- Beichner, R. (1994). Testing student interpretation of kinematic graphs. *American Journal of Physics*, 62(8), 750-762.
- Bektasli, B., & White, A. L. (2012). The relationships between logical thinking, gender, and kinematics graph interpretation skills. *Egitim Arastirmalari - Eurasian Journal of Educational Research*, 12(48), 1-19.
- Christensen, W. M., & Thompson, J. R. (2012). Investigating graphical representations of slope and derivative without a physics context. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 8, 023101.
- Courant, R. y John, F. (1999). *Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático*, Volumen 1. México: Limusa/Noriega Editores.
- Dawkins, P., & Mendoza, J. (2014). The development and nature of problem-solving among firstsemester calculus students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(6), 839–862.
- Dolores, C., & García-García, J. (2017). Conexiones intramatemáticas y extramatemáticas que se producen al resolver problemas de cálculo en contexto: un estudio de casos en nivel superior. *Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 158–180.
- Dominguez, A., Barniol, P., & Zavala, G. (2017). Test of Understanding Graphs in Calculus: Test of Students' Interpretation of Calculus Graphs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(10), 6507-6531. <https://doi.org/10.12973/ejmste/78085>
- García, J. (2018). *Conexiones matemáticas y concepciones alternativas asociadas a la derivada y a la integral en estudiantes del preuniversitario*. (Unpublished doctoral dissertation). Autonomous University of Guerrero, México.
- García-García, J., & Dolores-Flores, C. (2018). Intra-mathematical connections made by high school students in performing Calculus tasks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(2), 227–252. doi:10.1080/0020739X.2017.1355994
- García, J., & Dolores-Flores, C. (2019). Pre-university students' mathematical connections when sketching the graph of derivative and antiderivative functions. *Mathematics Education Research Journal*. doi:10.1007/s13394-019-00286-x
- Hong, Y., & Thomas, M. (2015). Graphical construction of a local perspective on differentiation and integration. *Mathematics Education Research Journal*, 27(2), 183–200.
- Jones, S. R. (2013). Understanding the integral: Students' symbolic forms. *Journal of Mathematical Behavior*, 32, 122–141.

- Jones, S. R. (2015). Areas, anti-derivatives, and adding up pieces: Definite integrals in pure mathematics and applied science contexts. *Journal of Mathematical Behavior*, *38*, 9–28.
- Kouropatov, A., & Dreyfus, T. (2013). Constructing the integral concept on the basis of the idea of accumulation: Suggestion for a high school curriculum. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *44*(5), 641–651.
- Kouropatov, A., & Dreyfus, T. (2014). Learning the integral concept by constructing knowledge about accumulation. *ZDM Mathematics Education*, *46*, 533–548.
- Radmehr, F., & Drake, M. (2017). Exploring students' mathematical performance, metacognitive experiences and skills in relation to fundamental theorem of calculus. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *48*(7), 1043–1071.
- Richard, C. y Robbins, H. (2002). *¿Qué son las matemáticas?* México: Fondo de la cultura económica.
- Salinas, N. P., Alanís, J. A., Garza, J. L., Pulido, R., Santos, F. X., & Escobedo, J. C. (2012). *Cálculo Aplicado: Competencias matemáticas a través de contextos, 1*. México: Cengage Learning.
- Stewart, J. (2012). *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas*. CENGAGE Learning.
- Thomas, M. O. J., Druck, I. F., Huillet, D., Ju, M. K., Nardi, E., Rasmussen, C., & Xie, J. (2015). Key mathematical concepts in the transition from secondary school to university. In S. J. Cho (Ed.), *The proceedings of the 12th international congress on mathematical education* (pp. 265–284). New York, NY: Springer.
- Zavala, G., Tejada, S., Barniol, P., & Beichner, R. J. (2017). Modifying the test of understanding graphs in kinematics. *Physical Review Physics Education Research*, *13*, 020111.

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## Experimentos de enseñanza e investigación bajo diseño

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA: MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN METODOLÓGICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación**

<b>Nombre:</b> Experimentos de enseñanza e investigación bajo diseño	<b>Área:</b> Formación Metodológica
--	-------------------------------------

<b>Clave:</b> EEID	<b>Tipo de curso:</b> Optativa
--------------------	--------------------------------

<b>Modalidad educativa:</b> Presencial y/o virtual	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> Curso-Seminario
--	--

<b>Número de horas:</b> 128 (2-3-3 semana)	<b>Créditos:</b> 8
--	--------------------

<b>Secuencia:</b>	<b>Requisitos de admisión:</b>
-------------------	--------------------------------

<b>Colaterales:</b> Métodos de observación de clases, Análisis cuantitativos mixtos.	Ninguna
--	---------

<b>Posteriores:</b>
---------------------

<b>Fecha de elaboración:</b>	<b>Fecha de aprobación:</b>
------------------------------	-----------------------------

Julio 2020	Agosto 2020
------------	-------------

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Entendida esta como el proceso de búsqueda intencional, reflexivo y sistemático cuyo fin es generar conocimientos teóricos o empíricos para aplicarlos en la solución de problemas científico, filosóficos o empíricos-técnicos. Por otra parte, dado que la Matemática Educativa tiene como objeto de estudio al proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, mismo que es estudiado por el posgraduado en esta área. Para lograrlo, debe conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuáles se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrarlas en un proyecto de investigación donde se muestre el desarrollo de las habilidades científicas. Por ello, su formación se estructura en tres grandes áreas: de conocimientos básicos, metodológica y científica.

La Investigación bajo Diseño, o de Diseño (*Design Research*) es una metodología cualitativa enfocada en el diseño instruccional mediante el estudio sistemático de

procesos o ambientes de aprendizaje. Uno de los estudios más frecuentes dentro de esta metodología es el Experimento de Enseñanza (*Teaching Experiment*), que se emplea para generar hipótesis durante el experimento, su enfoque es el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos específicos en el aula.

Esta unidad de aprendizaje se enfoca en el estudio de la Investigación bajo Diseño y el Experimento de Enseñanza, con la finalidad de que el estudiante los conozca a profundidad y los emplee ya sea como parte de su investigación o en su práctica docente.

## 2. Objetivo

Que el estudiante diseñe un experimento de enseñanza sobre algún contenido matemático.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Conocer los fundamentos de la Investigación bajo Diseño.
- Conocer los fundamentos del Experimento de Enseñanza.

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	valores
Fundamentos de la Investigación bajo Diseño.	Utilizar los fundamentos de la Investigación bajo Diseño para usarla como metodología de investigación.	Puntualidad, responsabilidad y eficiencia.
Fundamentos del Experimento de Enseñanza.	Utilizar los fundamentos del Experimento de Enseñanza para un diseño de instrucción.	Puntualidad, responsabilidad y eficiencia.

## 4. Contenidos

### Unidad 1. Fundamentos de la investigación de diseño

1. Orígenes de la investigación bajo diseño.
2. Fundamentos de la investigación bajo diseño.
3. Problemas de estudio ad hoc para la investigación bajo diseño.

### Unidad 2. Tipos de investigación de diseño

1. Estudios de desarrollo.

2. Estudios de validación.
3. Estudios de implementación.

### **Unidad 3. Fundamentos de los experimentos de enseñanza**

1. Orígenes del experimento de enseñanza.
2. Fundamentos del experimento de enseñanza.
3. Problemas de estudio ad hoc para el experimento de enseñanza.

### **Unidad 4. Ciclo de investigación de experimentos de enseñanza**

1. Preparación y diseño.
2. Ejecución del experimento.
3. Análisis retrospectivo.

### **Unidad 5. Diseño de un experimento de enseñanza**

1. Identificación de una problemática de instrucción.
2. Delimitación de un problema de instrucción.
3. Diseño de un experimento de enseñanza para la instrucción.

## **5. Orientaciones pedagógicas-didácticas**

### **Orientaciones pedagógicas**

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

## Orientaciones didácticas

Mediante esta unidad de aprendizaje, los futuros posgraduados ampliarán sus conocimientos acerca de metodologías para la instrucción de las matemáticas, mediante un experimento de diseño y la investigación bajo diseño.

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso, la unidad de aprendizaje, su relación con otras del plan de estudios, así como los conocimientos, habilidades, actitudes y valores a desarrollar.
2. Explicar la concepción de la unidad de aprendizaje y su tratamiento didáctico.
3. Con la forma de presentación del curso, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los alumnos se formen una visión crítica de lo que significa la actividad investigativa y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su formación en Matemática Educativa.

## 6. Actividades de Aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición del docente</li> <li>• Trabajo individual, en equipo y grupal.</li> <li>• Exposición de los alumnos.</li> <li>• Retroalimentación de temas claves del programa y de dudas por parte del alumno.</li> <li>• Debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> <li>• Seminarios, Talleres, realización práctica de clases de matemáticas.</li> <li>• Lecturas comentadas</li> </ul>	<p><b>En el aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones de trabajos realizados.</li> <li>• Participación en debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> </ul> <p><b>Fuera del aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de independiente.</li> <li>• Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>• Síntesis de lecturas.</li> </ul>

## 7. Evaluación

La evaluación de esta unidad de aprendizaje queda abierta a las disposiciones del docente que la imparta, sin embargo se recomienda la aplicación de evaluaciones y retroalimentaciones sistemáticas que permitan valorar aspectos teóricos y prácticos de lo aprendido. Estas evaluaciones sistemáticas deben permitir concretar la evaluación final de cada egresado. Si se considera necesario, en el caso de quienes

no hayan tenido una participación adecuada durante las clases, se puede instrumentar un examen final, tanto teórico como práctico, que evidencie con claridad el nivel alcanzado y complemente la evaluación sistemática de los mismos.

## **8. Perfil del profesor**

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestría en el área de la Matemática Educativa, con una buena formación en Matemáticas, y metodología de Investigación. Asimismo, debe contar con experiencia docente en matemáticas.

### **8.1 Competencias docentes**

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## **9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual**

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### **Tecnológicos**

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos o si cuentan con una tableta digital o smartpone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de cómputo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado.

## 10. Bibliografía Básica

- Bakker, A. & Van Eerde, D. (2015). An introduction to design-based research with an example from statistics education. In A. Bikner-Ahsbahs, C. Knipping and N. Presmeg (Eds.), *Approaches to qualitative research in Mathematics Education. Examples of methodologies and methods* (pp. 429-466). New York: Springer.
- Cobb, P. (2000). Conducting teaching experiments in collaboration with teachers. In A. Kel & R. Lesh (Eds.), *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*, cap. 12 (pp. 307-326). N Jersey: Lawrence Earlbaum.
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). *Design Experiments in Educational Research. Educational Researcher*, 32(1), 9–13. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001009>
- Cobb, P., Zhao, Q., & Dean, C. (2009). Conducting design experiments to support teachers' learning: A reflection from the field. *Journal of the Learning Sciences*, 18(2), 165–199. <https://doi.org/10.1080/10508400902797933>
- Confrey, J. (2006). The evolution of design studies as methodology. In Sawyer, R. K. (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 135-151). New York: Cambridge University Press.
- Confrey, J., & Lachance, A. (2000). Transformative teaching experiments through conjecture driven research design. In Kelly, A. E. & Lesh, R. (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education*. Mahwah (pp. 231-265). NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gravemeijer, K. (1998). Developmental research as a research method. In J. Kilpatrick & A. Sierpiska (Eds.) *Mathematics education as a research domain: A search for identity* (pp. 277-295). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Molina, M., Castro, E., Molina, J. y Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 75-88.
- Prediger, S., Gravemeijer, K., & Confrey, J. (2015). Design research with a focus on learning processes—an overview on achievements and challenges. *ZDM Mathematics Education*, 47(6), 877–891.
- Steffe, L. P., & Thompson, P. W. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In R. Lesh & A. E. Kelly (Eds.), *Research design in mathematics and science education* (pp. 267-307). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Swan, M. (2020). Design Research in Mathematics Education. In S. Lerman (ed), *Encyclopedia of Mathematics Education*, (pp. 192-195). Switzerland: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0>
- van den Akker J, Graveemeijer K, McKenney S, Nieveen N. (eds) (2006). *Educational design research*. New York: Routledge.

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## Forma, Espacio y Medida

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN BÁSICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

<b>Identificación</b>	
<b>Nombre:</b> Forma, espacio y medida	<b>Área:</b> Formación Básica
<b>Clave:</b> FEyM	<b>Tipo de curso:</b> Optativa
<b>Modalidad educativa:</b> presencial y/o virtual	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> curso-taller
<b>Número de horas:</b> 160 horas (2-4-4 semana)	<b>Créditos:</b> 10
<b>Secuencia Colaterales:</b> Marcos teóricos actuales sobre la e-a de la matemática, Métodos de Investigación en Matemática Educativa, Seminario de Investigación I	<b>Requisitos de admisión:</b> Ninguna
<b>Posteriores:</b> Optativa II, Tecnologías para la Investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática, Seminario de Investigación II, Métodos de Análisis Cualitativo de Datos, Optativa III, Seminario de Investigación III, Optativa IV, Seminario de Investigación IV	
<b>Fecha de elaboración:</b> Julio 2020	<b>Fecha de aprobación:</b> Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Entendida esta como el proceso de búsqueda intencional, reflexivo y sistemático cuyo fin es generar conocimientos teóricos o empíricos para aplicarlos en la solución de problemas científico, filosóficos o empíricos-técnicos. Por otra parte, dado que la Matemática Educativa tiene como objeto de estudio al proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, mismo que es estudiado por el posgraduado en esta área. Para lograrlo, debe conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuáles se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrarlos en un proyecto de investigación donde se muestre el desarrollo de las

habilidades científicas. Por ello, su formación se estructura en tres grandes áreas: de conocimientos básicos, metodológica y científica.

En Matemática Educativa se parte del principio de que para poder hacer investigación en el campo es necesario poseer un amplio y profundo conocimiento de la matemática, la didáctica específica y obviamente de la investigación. La Unidad de aprendizaje Forma, Espacio y Medida corresponde al área del conocimiento matemático y está directamente vinculada a la Geometría. La Geometría euclídea constituye el cimiento, tanto histórico como epistemológico de la matemática. Porque fue la primera rama de la matemática que se desarrolló y se formalizó desde alrededor de 100 A. C. Asumiendo el paralelismo entre el desarrollo filogenético y ontogenético, se puede afirmar por tanto, que la matemática que habría que desarrollar en la escuela básica y media debiera ser rica en este tipo de conocimientos. Los mismo para un profesor o un maestrante que desea hacer investigación en el campo de la Matemática Educativa. Su formación matemática puede fortalecerse mediante un estudio amplio y profundo de las formas, del espacio y de las formas de medición. Esto le permitirá tener una visión más alta de la geometría que se enseña en los niveles de educación básica, media e incluso superior, para estar en mejores condiciones de poder hacer investigación en esos niveles educativos.

## 2. Objetivo

Profundizar y ampliar los conocimientos del estudiante sobre las formas el espacio y la medida a través del estudio profundo de la Geometría Euclidiana del plano y del espacio

### Objetivos particulares:

Profundiza acerca de los conceptos básico de la geometría del plano y del espacio

Desarrollar habilidades para la construcción de figuras geométricas y la resolución de problemas geométricos.

Habilidad para la demostración de teoremas de la geometría plana y del espacio.

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	valores
Conceptos fundamentales de la geometría plana y del espacio	Para aplicar y/o usar adecuadamente los conceptos, la geometría en la resolución de problemas.	Gusto por el estudio de la geometría

Propiedades de los objetos geométricos del plan o y del espacio con énfasis en la medida	Para usar las propiedades de los objetos geométricos en la construcción de figuras, resolución de problemas y demostración de teoremas.	Sensibilidad por las problemáticas de la geometría
Procesos de formulación y validación de proposiciones geométricas	Para seguir, buscar y formular demostraciones.  Aplicar diversos métodos de construcción y demostración	Búsqueda de la consistencia y certidumbre matemática.  Reflexión sobre el significado de la demostración

#### 4. Contenidos

##### **Unidad 1. Geometría de figuras rectilíneas con énfasis en la congruencia**

Triángulos  
Paralelas  
Polígonos  
Lugares geométricos

##### **Unidad 2. Geometría del círculo**

Círculo y circunferencia  
Rectas, ángulos y arcos importantes  
Teoremas  
Problemas y demostraciones

##### **Unidad 3. Semejanza de polígonos**

Razones y proporciones  
El Teorema de Tales,  
Lo conmensurable e inconmensurable, la medida y la longitud  
Teoremas y Problemas

##### **Unidad 4. Polígonos regulares y círculos**

El área como medida  
Área de los polígonos  
El teorema de Pitágoras  
Polígonos regulares y círculos  
Área del círculo  
Teoremas Problemas

## Unidad 5. Geometría del espacio

Rectas y planos en el espacio  
 Poliedros, cilindros y conos, medida del volumen  
 La esfera y su volumen  
 Teoremas y problemas

## Unidad 6. Investigación educativa en geometría

El Modelo de Van Hiele en la enseñanza de la Geometría  
 La justificación y la demostración matemática  
 Perspectivas sobre la enseñanza de la Geometría para el siglo 21  
 Investigaciones educativas varias en Geometría

### 5. Orientaciones pedagógico-didácticas

#### Orientaciones pedagógicas

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

#### Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso el objetivo de la Unidad de Aprendizaje y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
- Relacionar el conocimiento geométrico con situaciones y problemas de la cotidianidad, tal como las tendencias actuales en la enseñanza de la matemática lo indican.
- Incidir en la conceptualización, procedimientos y validación mediante la

demostración.

- Plantear y resolver problemas de geometría, de manera <sup>[1]</sup>individual y colectiva por parte de los estudiantes en el salón de clases.
- Realización de evaluaciones y retroalimentaciones sistemáticas.

## 6. Actividades de Aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<p>Exposición del profesor. Exposición de los alumnos. Trabajo en equipo. Análisis y discusión colectiva de problemas y demostraciones. Análisis del proceso de búsqueda de la idea de la demostración. Análisis y reflexión de la literatura especializada.</p>	<p><b>En el aula:</b> Poder seguir una demostración Poder seguir una construcción Resolución de ejercicios y problemas.</p> <p><b>Fuera del aula:</b> Analizar ejercicios y problemas resueltos en clase Analizar problemas resueltos en el texto Resolver problemas individualmente y en equipo Realización de tareas escritas. Investigación en bibliotecas, a través de Internet.</p>

## 7. Evaluación

Este curso será evaluado en base a los siguientes criterios:

- Asistencia (presencial o virtual) a las sesiones
- Participación individual y colectiva
- Realización y cumplimiento de las tareas
- Elaboración de ensayos, exposiciones y argumentaciones
- Exámenes orales o escritos para demostrar el desarrollo de las competencias propuestas.
- Actitudes y valores (responsabilidad, dedicación, cumplimiento) en todas las actividades propuestas
- Desarrollo de la convicción por la validación a través de la demostración

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría en ciencias, en el área de la matemática educativa con una buena formación en Geometría Euclidiana.

### 8.1 Competencias docentes

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

### **9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual**

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### **Tecnológicos**

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos o si cuentan con una tableta digital o smartphone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de cómputo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado.

### **10. Bibliografía**

- Barrantes, M. y Blanco, L. J. (2004). Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar, *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 22 (2), pp. 241-250.
- Braga, G. (1991). Apuntes para la enseñanza de la geometría. El modelo de enseñanza - aprendizaje de Van Hiele. *Revista Signos, Teorías y Practicas de la Educación*, N° 4, pp. 52-57. <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar2008>.
- Burger, W.F.; Shaughnessy, J.M. (1986): Characterizing the van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*. 17, pp. 31- 48.
- Coxeter, H.S.M. (1971): Fundamentos de geometría. México, D. F.: Limusa.
- Chazan, D. (1993): High school geometry students' justification for their views of empirical evidence and mathematical proof, *Educational Studies in Mathematics* 24, pp. 359-387.
- Fuys, D.; Geddes, D.; Tischler, R. (1988): The van Hiele model of thinking in geometry among adolescents (Journal for Research in Mathematics Education Monograph n° 3. Reston, VA.: N.C.T.M.).
- Guillén, G. y Figueras, O. (2004). Estudio exploratorio sobre la enseñanza de la geometría en primaria. Elaboración de una encuesta, en Castro, E.; De la Torre, E. (eds.) (2004). *Investigación en Educación Matemática*. Octavo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (S.E.I.E.M). A Coruña: Universidade da Coruña, pp. 219-228.
- Guillén, G.; Figueras, O.; Corberán, R.M. (2004). Algunos resultados sobre la enseñanza de la geometría en primaria. Un estudio exploratorio. Se publicará en las Actas del XVI Simposio Iberoamericano de Enseñanza Matemática. Universitat Jaume I. Castellón, 15-15 de septiembre de 2004.
- Gutiérrez, A. (1998): Las representaciones planas de cuerpos 3-dimensionales en la enseñanza de la geometría espacial, *Revista EMA* 3.3, pp. 193-220.
- Mammana, C. and Villani, V. (Eds), *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century*. Dordrecht: Kluwer. pp121-128. ISBN: 0792349903
- Hebert, J. (2005). *El Arte de resolver problemas*. Caracas: Los libros de El Nacional.
- Wentworth, J. y Smith, E (1985). *Geometría plana y del espacio*. México, D. F. Editorial Porrúa.

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## Historia y Epistemología de la Matemática

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN BÁSICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación**

<b>Nombre:</b> Historia y Epistemología de la Matemática	<b>Área:</b> Formación Básica
--	-------------------------------

**Clave:** HyEM**Tipo de curso:** Optativo

<b>Modalidad educativa:</b> Presencial y/o virtual	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> Curso-Conferencia-Taller
--	---

<b>Número de horas:</b> 160 horas (2-4-4 Semanas)	<b>Créditos:</b> 10
---	---------------------

**Secuencia****Requisitos de admisión:**

**Colaterales:** Tecnologías para la Investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática, Seminario de Investigación II

Optativa I

**Posteriores:** Métodos de Análisis Cualitativo de Datos, Optativa III, Seminario de Investigación III, Optativa IV, Seminario de Investigación IV

**Fecha de elaboración:****Fecha de aprobación:**

Julio 2020

Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias área Matemática Educativa, es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Se asume a la investigación como el proceso de búsqueda intencional que se caracteriza por ser reflexivo, sistemático y metódico; tiene como finalidad generar conocimiento o aplicarlo en la solución de problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos. Para lograrlo es necesario conocer cómo se originaron, cómo evolucionaron y cual es el estado actual de las principales ideas matemáticas. Para ello la Historia y Epistemología de la matemática brindan un marco de referencia fundamental. Ya que se asume que, así como la humanidad desarrolló este tipo de conocimiento, de manere similar los estudiantes de hoy día

recorrerán una senda semejante para aprenderlo. De ahí la necesidad de comprender cómo evolucionaron esas ideas, porque será referente para comprender muchos de los problemas que ocurren en el aula de la clase de matemáticas.

## 2. Objetivo

Comprender, desde la matemática, la evolución y desarrollo de las principales ideas matemáticas a fin de relacionarlas con las problemáticas que en la investigación ocupan el interés de la educación matemática. Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Analizar el origen de las principales ideas matemáticas
- Comprender la trascendencia de las principales crisis que posibilitaron el desarrollo de la aritmética al álgebra; de la matemática de las constantes a la de las variables; de los infinitesimales al límite y de lo determinístico a lo estocástico.
- Comprender las investigaciones que toman a la epistemología y la historia como fundamentos de la investigación en la educación matemática.

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Sobre la evolución y de las principales transiciones de las principales ideas matemáticas	Comprender desde la matemática, el origen, evolución y estado actual de las principales ideas matemáticas	Gusto por evolución de las ideas matemáticas
Las crisis más importantes de la matemática y sus implicaciones en su desarrollo	Comprender la trascendencia de las principales crisis que posibilitaron el desarrollo de la aritmética al álgebra; de las constantes a las variables; de los infinitesimales al límite y de lo determinístico a lo estocástico.	Interés por la evolución de las ideas matemáticas matemática escolar. Disposición para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos.
Sobre las investigaciones del campo y que tiene como base la epistemología o la	Comprender las investigaciones que toman a la epistemología y la historia.	Interés por la investigación educativa. Sensibilidad por los problemas de la

historia

educación  
matemáticas.

#### 4. Contenidos

##### **Unidad 1. Del número entero a la idea de límite pasando por el irracional**

1. El conteo y el origen de los numero naturales
2. La medición y los números racionales
3. La crisis ocasionada por los inconmensurables
4. De los infinitesimales a la idea número como límite

##### **Unidad 2. De la aritmética al álgebra**

1. Origen del lenguaje algebraico
2. El lenguaje sincopado
3. El álgebra, de Diofanto a Cardano y Vieta
4. El álgebra desde Vieta hasta el álgebra moderna

##### **Unidad 3. De la matemática de las constantes a la matemática de las variables.**

1. El origen: el cálculo de áreas y la construcción de tangentes curvas
2. De la geometría Euclidiana a la Geometría Analítica
3. Los infinitesimales y del Cálculo de Newton y Leibniz
4. La formalización del Cálculo y el limite de Cauchy y Weierstrass
5. El análisis en la época actual

##### **Unidad 4. De lo determinístico a lo estocástico**

1. Origen de la probabilidad
2. La probabilidad y la estadística en el siglo XIX
3. Estadística contemporánea
4. La fundamentación y desarrollo de la teoría de la Probabilidad

##### **Unidad 5. Investigación en el campo de Historia y epistemología en la Educación Matemática**

1. La teoría de las dificultades y los obstáculos epistemológicos
2. La Historia en la Educación Matemática
3. Epistemologías de las matemáticas y de la Educación Matemática

4. La visión sosioepistemológica
5. Investigaciones educativas sobre probabilidad y azar

## 5. Orientaciones pedagógico-didácticas

### Orientaciones pedagógicas

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

### Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
- Relacionar el conocimiento histórico y epistemológico con situaciones y problemas de la cotidianidad.
- Incidir en la e-a de la matemática escolar, así como en su fundamentación didáctica, con base en la información histórica y epistemológica.
- Plantear y analizar problemas y situaciones, de manera <sup>[1]</sup>individual y colectiva por parte de los estudiantes en el salón de clases.
- Realización de evaluaciones y retroalimentaciones sistemáticas.

## 6. Actividades de Aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
--------------------------------	----------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposición del profesor.</li> <li>▪ Exposición de los alumnos. Trabajo en equipo.</li> <li>▪ Análisis y reflexión colectiva de las crisis de la matemática.</li> <li>▪ Análisis y reflexión de la literatura especializada.</li> </ul>	<p><b>En el aula:</b> Resolución de ejercicios. Resolución de situaciones problemáticas.</p> <p><b>Fuera del aula:</b> Mapas conceptuales. Trabajos de Investigación. Resolución de problemas. Cuadros Sinópticos. Estudio bibliográfico o búsqueda documental. Realización de ensayos. Realización de tareas individuales. Síntesis de lecturas. Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.<sup>[SEP]</sup> Lectura de libros, artículos, capítulos de libro.</p>
---	--

## 7. Evaluación

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Se recomienda por tanto que se vayan haciendo valoraciones sistemáticas utilizando evaluación continua y formativa sobre lo aprendido por los alumnos, utilizando el portafolio de evidencias, los ensayos, las exposiciones individuales y grupales, etc. Serán considerados como criterios de evaluación:

- Asistencia (presencial o virtual) a las sesiones
- Participación individual y colectiva
- Realización y cumplimiento de las tareas
- Elaboración de ensayos, exposiciones y argumentaciones
- Exámenes orales o escritos para demostrar el desarrollo de las competencias propuestas.
- Actitudes y valores (responsabilidad, dedicación, cumplimiento) en todas las actividades propuestas.

Estas evaluaciones sistemáticas deben permitir concretar la evaluación final de cada alumno. Si se considera necesario, en el caso de alumnos que no hayan tenido una participación adecuada durante las clases, se puede instrumentar un examen final, tanto teórico como práctico, que evidencie con claridad el nivel alcanzado y complemente la evaluación sistemática de los mismos.

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría en ciencias, en el área de la matemática educativa con una buena formación en matemáticas, historia y epistemología.

### **8.1 Competencias docentes**

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## **9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual**

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### **Tecnológicos**

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos o si cuentan con una tableta digital o smartpone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem o por vía inalámbrica es

recomendable colocar el modem cerca del equipo de cómputo (aproximadamente a 2 metros de distancia).

- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado.

## 10. Bibliografía

- Artigue, M. (1990). Epistémologie et didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 10(2).
- Bell, E. T. (1992). *Historia de las Matemáticas*. Limusa.
- Boyer, C. B. (1959). *The History of the Calculus and its Historical Development*. Dover.
- Boyer, C. B. (1986). *Historia de las Matemáticas*. Alianza Universidad Textos, Madrid.
- Cruce, A. B. and Grangberg, M. (1971). Lectures on freshman calculus. Adison-Wesley: San Francisco.
- Cantoral, R. y Farfán, R. (2004). *Desarrollo conceptual del cálculo*. México. D.F.: Thomson.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la Matemática educativa*. México. D. F. Gedisa.
- Edwards, C. H. (1979). *The Historical Development of the Calculus*, Springer-Verlag.
- Gascón, J. (2014). Los modelos epistemológicos de referencia como instrumentos de emancipación de la didáctica y la historia de las matemáticas, *Educación Matemática*, pp. 99-123, Grupo Santillana: México D. F.
- Grattan-Guinness, I. (1980). *From the calculus to set theory, 1630-1910: An introduction history*. London: Ducknorth.
- Kline, M. (1999). *El Pensamiento Matemático desde la antigüedad a nuestros días*, Alianza editorial: Madrid.
- Mankiewicz, R.(2005). *Historia de las matemáticas: del cálculo al caos*. Paidós: Barcelona
- Popper, K. R. (2005). *Conocimiento objetivo: un enfoque evolucionista*. Editorial Tecnos.
- Radford, L. (2000). Sujeto, objeto, cultura y la formación del conocimiento. *Educación Matemática* 12(1), 51-69.
- Rey Pastor, J. y Babini, J. (1985). *Historia de la Matemática*, Gedisa: Barcelona
- Sierpinski, A. y Lerman, S. (1996). Epistemologies of mathematics and of mathematics education. En A. J. Bishop, et al. (Eds.), *International handbook of mathematics education* (pp. 827-876). Dordrecht, HL: Kluwer, A. P.

- Sierpiska, A. (1985). Obstacles épistémologiques relatifs à la notion de limite. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 6.1, pp.5-67.
- Sierpiska, A. (1998). Three Epistemologies, Three Views of Classroom Communication: constructivism, Sociocultural Approaches, Interactionism. En: H. Steimbring, M. Bartolini, A. Sierpiska (Eds.), *Language and Communication in the Mathematics Classroom* (pp. 30-62). USA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Weil, A. (1987). *Number Theory. An approach through history*, Birkhauser.

## **Recursos de aprendizaje**

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## Matemática de la Probabilidad y el azar

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN BÁSICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

<b>Identificación</b>	
<b>Nombre:</b> Matemática de la probabilidad y el azar	<b>Área:</b> Formación básica
<b>Clave:</b> MPyA	<b>Tipo de curso:</b> Optativa
<b>Modalidad educativa:</b> presencial y/o virtual	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> curso-taller
<b>Número de horas:</b> 160 horas (2,4,4 semana)	<b>Créditos:</b> 10
<b>Secuencia Colaterales:</b> Tecnología para la investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática, Seminario de Investigación II	<b>Requisitos de admisión:</b> Ninguna
<b>Posteriores:</b> Optativa III, Métodos de Análisis Cualitativo de Datos, Seminario de Investigación III, Optativa IV, Seminario de Investigación IV	
<b>Fecha de elaboración:</b> Julio 2020	<b>Fecha de aprobación:</b> Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias área Matemática Educativa, es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Se asume a la investigación como el proceso de búsqueda intencional que se caracteriza por ser reflexivo, sistemático y metódico; tiene como finalidad generar conocimiento o aplicarlo en la solución de problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos. La Matemática Educativa tiene como objeto de estudio al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Por tanto la formación de los posgraduados en esta área tiene como núcleo central estudio del proceso de e-a de la matemática desde el punto de vista científico. Para lograrlo es necesario conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuales se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrar estos dos grandes procesos en un trabajo de investigación donde se demuestre el desarrollo de las habilidades científicas. Por ello su formación se estructura en tres grandes áreas de formación: Básica, Metodológica e Investigativa. Este curso corresponde al área de formación básica, cuyo objetivo es

dotar a los estudiantes de los conocimientos básicos para iniciar trabajos de investigación de manera independiente. Por ello en esta área se pretende que el estudiante amplíe y profundice sobre los conocimientos: matemáticos y de la matemática escolar.

## 2. Objetivo

Al finalizar la Unidad de Aprendizaje se espera que el alumno desarrolle la habilidad de identificar y usar los conceptos, relaciones y operaciones de la Matemática de la probabilidad y azar así como elementos que le permitirán realizar investigación científica de calidad en este campo.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Capacidad para conocer y reconocer conceptos relacionados con la enseñanza de la probabilidad y el azar.
- Capacidad para identificar problemáticas específicas sobre la e-a de la probabilidad y el azar del nivel básico y nivel medio superior.
- Capacidad para proponer y aplicar alternativas didácticas para atender las problemáticas identificadas.

## 3. Competencias a desarrollar

conocimientos	Habilidades destrezas	y valores
Variable estadística, Distribución de frecuencias, Medidas de centralización y de dispersión	Comprender las nociones básicas de la probabilidad y la estadística	Gusto por el estudio de la probabilidad y el azar
Problemáticas relacionadas con la e-a de la probabilidad y el azar en los niveles B y MS	Para identificar problemáticas relacionadas con la e-a de la probabilidad y el azar	Sensibilidad a las problemáticas de la probabilidad y el azar

Como estructurar alternativas didácticas para e-a de la probabilidad y el azar	Diseñar alternativas didácticas para e-a de la probabilidad y el azar	Puntualidad, responsabilidad y eficiencia.  Disposición para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos.
--	---	--

## 4. Contenidos

### Unidad 1. Probabilidad y azar en el nivel básico

1. Definiciones
2. Técnicas de conteo
3. Eventos
4. Cálculo de probabilidades de variables aleatorias discretas
5. Cálculo de probabilidades de variables aleatorias continuas

### Unidad 2. Probabilidad y azar en el nivel medio superior

1. Espacio muestral
2. Experimentos y eventos
3. Principio fundamental del conteo
4. Análisis combinatorio
5. Teoremas de probabilidad
6. Variables aleatorias: discretas y continuas
7. Funciones de distribución para variables aleatorias continuas y discretas

### Unidad 3. Problemáticas reportadas en la literatura de ME, sobre probabilidad y el azar.

1. Problemáticas en el nivel básico
2. Problemáticas en el nivel medio superior

### Unidad 4. Alternativas didácticas para la e-a de la probabilidad y el azar presentada en la literatura de ME

1. Alternativas didácticas para el nivel básico
2. Alternativas didácticas para el nivel medio superior

## 5. Orientaciones pedagógico-didácticas

### Orientaciones pedagógicas

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

### Orientaciones didácticas

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la UAp y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
2. Relacionar el conocimiento de la probabilidad y la estadística con situaciones y problemas de la cotidianidad, tal como las tendencias actuales en la enseñanza de la matemática lo indican.
3. Promover el conocimiento conceptual y procedimental sobre probabilidad y estadística.
4. Plantear y analizar problemas y situaciones modelables en probabilidad y estadística, de manera individual y colectiva por parte de los estudiantes en el salón de clases.
5. Realización de evaluaciones y retroalimentaciones sistemáticas.
6. Con la forma de presentación de la UAp, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los estudiantes se formen una visión crítica de lo que significa la investigación en Matemática Educativa relacionada con la probabilidad y estadística y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

7. La metodología para el desarrollo de la Unidad de Aprendizaje Matemática de la probabilidad y el azar consta esencialmente de dos etapas. Primera, obedece a la atención del contenido matemático a través de la resolución de problemas, la segunda, con la revisión, discusión y documentación de resultados importante sobre investigaciones en el campo de la didáctica de la estadística y la probabilidad.

## 6. Actividades de Aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exposición del docente.</li> <li>● Trabajo en equipo.</li> <li>● Exposición de los alumnos.</li> <li>● Retroalimentación de temas claves del programa y de dudas por parte del alumno.</li> <li>● Debates, mesas redondas o foros de discusión.</li> <li>● Búsqueda de fuentes de información.</li> <li>● Análisis y síntesis sobre el contenido de las fuentes bibliográficas de información.</li> <li>● Elaboración de un protocolo de investigación.</li> </ul>	<p><b>Dentro del aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposiciones de trabajos realizados.</li> <li>▪ Participación en debates, mesas redondas o foros de discusión.</li> </ul> <p><b>Dentro del aula o fuera de ella</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La realización de actividades sobre situaciones reales de enseñanza del análisis matemático, encaminadas a concretar aspectos teóricos y prácticos de la enseñanza de la matemática en el nivel secundario y medio.</li> </ul> <p><b>Fuera del aula, dentro o fuera de la UAG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>▪ Síntesis de lecturas.</li> <li>▪ Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.</li> </ul>

## 7. Evaluación

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Se recomienda por tanto que se vayan haciendo valoraciones sistemáticas utilizando evaluación continua y formativa sobre lo aprendido por los alumnos, utilizando el portafolio de evidencias, los ensayos, las exposiciones individuales y grupales, etc. Serán considerados como criterios de evaluación:

La actividad individual o grupal.  
 Los ensayos respecto a la documentación analizada.  
 El portafolio de evidencias.  
 La correspondencia entre el objetivo y los productos derivados de sus acciones.

Estas evaluaciones sistemáticas deben permitir concretar la evaluación final de cada alumno. Si se considera necesario, en el caso de alumnos que no hayan tenido una participación adecuada durante las clases, se puede instrumentar un examen final, tanto teórico como práctico, que evidencie con claridad el nivel alcanzado y complemente la evaluación sistemática de los mismos.

### Categorías de evaluación

Se han considerado cuatro categorías de evaluación de las actividades que forman parte de la UAp. La ponderación de estas categorías depende del nivel de complejidad. Son las siguientes:

Tipo de actividad	Ponderación
Tareas	15%
Resolución de problemas	20%
Proyectos de clase	20%
Proyecto final	45%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Es indispensable implementar procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (juicio del facilitador). También la evaluación diagnóstica y formativa.

Sin perder de vista la relación entre **evaluación, acreditación y calificación**, el nivel de dominio alcanzado en la formación de la competencia de la UAp se expresará en una calificación numérica. La calificación deberá ser entendida como la expresión sintética de la evaluación y del nivel de desarrollo de la competencia de la unidad de aprendizaje.

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta unidad de aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestría en el área de la matemática educativa, con una buena formación en matemáticas y en la didáctica de la matemática y corrientes contemporáneas.

### 8.1 Competencias docentes

A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.

- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## **9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual**

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### **Tecnológicos**

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos o si cuentan con una tableta digital o smartpone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de cómputo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado.

## **10. Bibliografía**

- Alsina, Á., Vásquez, C., Muñiz-Rodríguez, L., y Rodríguez-Muñiz, L. (2020). ¿Cómo promover la alfabetización estadística y probabilística en contexto? Estrategias y recursos para Educación Primaria a partir del COVID-19. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 104, 99-128.
- Alsina, Á. (2016). La estadística y la probabilidad en educación primaria. ¿Dónde estamos y hacia dónde debemos ir? *Aula de Innovación Educativa*, 251, 12-17.
- Alsina, Á. (2017). Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 95, 25-48.
- Alsina, Á. (2018). El número natural para organizar, representar e interpretar la información (estadística, azar y probabilidad). En M.C. Muñoz-Catalán y J. Carillo (Eds.), *Didáctica de las Matemáticas para maestros de Educación Infantil* (pp. 173-211). Madrid: Editorial Paraninfo.
- Alsina, Á. (2019). Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años). Barcelona: Editorial Graó.
- Alsina, Á. y Vásquez, C. (2016). De la competencia matemática a la alfabetización probabilística en el aula: elementos para su caracterización y desarrollo. *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 48, 41-58.
- Batanero, C., Contreras, J. M. y Díaz, C. (2012). Sesgos en el razonamiento sobre probabilidad condicional e implicaciones para la enseñanza. *Revista digital Matemática, Educación e Internet* 12(2).
- Batanero, C., Chernoff, E. J., Engel, J., Lee, H. y Sánchez, E. (2016). Research on Teaching and Learning Probability. *ICME-13 Topical Surveys*. Cham, Suiza: Springer.
- Ben-Zvi, D. y Makar, K. (2016). International Perspectives on the Teaching and Learning of Statistics. En D. Ben-Zvi y K. Makar (Eds.), *The Teaching and Learning of Statistics* (pp. 1-19). Cham, Suiza: Springer Open.
- Ben-Zvi, D., Makar, K. y Garfield, J. (Eds.) (2018). *International Handbook of Research in Statistics Education*. Cham, Suiza: Springer.
- Batanero, C., Tauber, L. y Sánchez, M. V. (2001). Significado y comprensión de la distribución normal en un curso introductorio de análisis de datos. *Cuadrante*, 10 (1), 59-92.
- Batanero, C.; Sánchez, E. (2013). Atzar i probabilitat a l'Escola Primària. *Perspectiva escolar*, 370.
- Franklin, C., Bargagliotti, A., Case, C., Kader, G., Scheaffer, R. y Spangler, D. (2015). *Statistical Education of Teachers (SET)*. VA: American Statistical Association. Recuperado de <http://www.amstat.org/education/SET/SET.pdf>
- NCTM (2013). *Developing Essential Understanding of Statistics Grades 6-8*. Reston, VA: NCTM.
- Roldán, A., Batanero, C., y Beltrán-Pellicer, P. (2018). El diagrama de árbol: un recurso intuitivo en Probabilidad y Combinatoria. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 100, 49-63.

- Ruz, F., Molina-Portillo, E., Contreras, J. (2020). Idoneidad didáctica de procesos de instrucción programados sobre didáctica de la estadística. *APA 14* (2), 141-172.
- Ruz, F., Molina-Portillo, E. y Contreras, J. M. (2019). Guía de valoración de la idoneidad didáctica de procesos de instrucción en didáctica de la estadística. *Boletim de Educação Matemática BOLEMA*, 33(63), 135-154.
- Vásquez, C., y Alsina, Á. (2014). Enseñanza de la Probabilidad en Educación Primaria. Un Desafío para la Formación Inicial y Continua del Profesorado. *Revista Números*, 85, 5-23.
- Vásquez, C., y Alsina, Á. (2019). Observing mathematics teaching practices to promote professional development: An analysis of approaches to probability. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(3), 719-733. <https://doi.org/10.29333/iejme/5866>
- Vásquez, C., Rodríguez- Muñiz, J., Muñiz-Rodríguez, L., Alsina, A. (2020). ¿Cómo promover la alfabetización probabilística en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para la Educación Secundaria. *Números 104*, 239-260.
- Vásquez, C. y Alsina, Á. (2015). Un modelo para el análisis de objetos matemáticos en libros de texto chilenos: situaciones problemáticas, lenguaje y conceptos sobre probabilidad. Profesorado, *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, v. 19, n. 2, p. 441-462.
- Vásquez, C. y Alsina, Á. (2019). Diseño, construcción y validación de una pauta de observación de los significados de la probabilidad en el aula de Educación Primaria. *REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 14, 1-20.
- Vásquez, C. y Alsina, Á. (2019). Observing Mathematics Teaching Practices to Promote Professional Development: An Analysis of Approaches to Probability. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(3), 719-733.

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## Matemática de la Variación y del cambio

**MAESTRIA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN BÁSICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación**

<b>Nombre:</b> Matemática de la variación y el cambio	<b>Área:</b> Formación básica
---	-------------------------------

<b>Clave:</b> MVyC	<b>Tipo de curso:</b> Optativa
--------------------	--------------------------------

<b>Modalidad educativa:</b> Mixta	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> curso-taller
-----------------------------------	---

<b>Número de horas:</b> 160 horas (2-4-4 semana)	<b>Créditos:</b> 10
--	---------------------

**Secuencia****Requisitos de admisión:**

**Colaterales:** Marcos teóricos actuales sobre la e-a de la matemática. Métodos de investigación en Matemática Educativa y Seminario de Investigación I.

Ninguna

**Posteriores:** Optativa de Matemáticas II, Tecnologías para la investigación en Matemática Educativa, Seminario de Investigación II, Análisis Cuantitativo y mixto de Datos, Optativas de Metodología, Seminario de Investigación III y Seminario de Investigación IV.

**Fecha de modificación:****Fecha de aprobación:**

Julio 2020.

Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Entendida esta como el proceso de búsqueda intencional, reflexivo y sistemático cuyo fin es generar conocimientos teóricos o empíricos para aplicarlos en la solución de problemas científico, filosóficos o

empíricos-técnicos. Por otra parte, dado que la Matemática Educativa tiene como objeto de estudio al proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, mismo que es estudiado por el posgraduado en esta área. Para lograrlo, debe conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuáles se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrarlas en un proyecto de investigación donde se muestre el desarrollo de las habilidades científicas. Por ello, su formación se estructura en tres grandes áreas de formación: básica, metodológica e investigativa.

La Unidad de Aprendizaje Matemática de la variación y el Cambio está incluida en el área de formación básica. En particular, corresponde a la matemática escolar que se trabaja desde el nivel básico (principalmente secundaria) y cuyo estudio continúa en el nivel medio y superior. En este sentido, se incluye en el plan de estudio de la MCAME a fin de actualizar al posgraduado en temas matemáticos correspondientes a la matemática que pueda trabajar en su práctica docente futura. Contribuye en la formación del posgraduado porque éste debe estar capacitado para desarrollar actividades de investigación relacionados con contenidos matemáticos específicos en los diferentes niveles educativos, a partir del dominio profundo de la disciplina.

Por otra parte, esta UAp contribuye en el perfil del posgraduado porque lo capacita sobre la base de las nuevas tendencias en este campo, es decir, dese un enfoque interdisciplinar, multidisciplinar y transdisciplinar. Este nuevo enfoque, exige del estudiante conectar conocimientos sobre la Matemática de Variación y el Cambio con otros dominios matemáticos y con otras disciplinas, así como con situaciones de su entorno para la resolución de problemas. Esta formación matemática, le ofrecerá las bases para, junto con la práctica docente y la revisión de la literatura especializada pueda plantear proyectos de investigación que se desarrollen desde el enfoque de las conexiones matemáticas.

En resumen, la Matemática de la Variación y el Cambio aporta al perfil del estudiante amplio dominio de la matemática sobre conceptos, relaciones y operaciones en el Cálculo Diferencial (CD) y el Cálculo Integral (CI), además de una visión amplia sobre la investigación científica en esta área como un medio para incidir en el sistema educativo nacional o bien, teóricamente.

## 2. Objetivo

Al finalizar la Unidad de Aprendizaje se espera que el alumno desarrolle la habilidad de identificar y usar los conceptos, relaciones y operaciones de la Matemática de la Variación y el Cambio, elementos que le permitirán realizar investigación científica de calidad en este campo.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Utilizar los conceptos, relaciones y operaciones de la Matemática de la Variación y el Cambio.
- Identificar y resolver problemas de investigación asociados a la Matemática de la Variación y el Cambio.
- Proponer alternativas didácticas para atender las problemáticas identificadas.

### 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	valores
Nociones sobre conceptos, relaciones y operaciones del CD y CI	Identificar y estudiar las nociones sobre conceptos, relaciones y operaciones del CD y CI	Puntualidad, responsabilidad y eficiencia.
Formación de conceptos, relaciones y operaciones del CD y CI	Identificar rasgos invariantes. Realiza abstracciones y generalizaciones sobre conceptos, relaciones y operaciones del CD y CI	Disposición para trabajar en equipo y compartir conocimientos. Paciencia, tolerancia y respeto por las ideas de otros.
Uso y significado de los conceptos, relaciones y operaciones del CD y CI	Utilizar los conceptos, relaciones y operaciones del CD y CI tanto a nivel práctico (resolución de problemas matemáticos) y empírico (para proponer alternativas didácticas asociadas al CD y CI).	

### 4. Contenidos

#### Unidad 1. Elementos de la variación y el cambio

- 1.1 La noción de variable.
- 1.2 Relaciones entre las variables.
- 1.3 La función: relación especial entre variables.
- 1.4 Graficación de funciones algebraicas y trascendentes.

#### Unidad 2. La variación y la derivada

2.1 La medición del cambio: aproximación a la idea de razón de cambio.

2.2 Pendiente, rapidez y velocidad media.

2.3 Cambios infinitamente pequeños y velocidad instantánea.

### **Unidad 3. La derivada**

3.1 Significados de la derivada.

3.2 Interpretación geométrica de la derivada.

3.3 Problemas de optimización.

### **Unidad 4. La integral**

4.1 Significados de la integral.

4.2 La integral definida.

4.2.1 Las sumas de Riemann.

4.2.2 El teorema Fundamental del Cálculo.

4.3 La integral indefinida.

4.3.1 Métodos para resolver integrales indefinidas.

## **5. Orientaciones pedagógico-didácticas**

### **Orientaciones pedagógicas**

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe

cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

### **Orientaciones didácticas**

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la UAp y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
2. Explicar la concepción del programa y su tratamiento didáctico. En especial debe quedar claro que la Unidad de Aprendizaje Matemática de la variación y el cambio proporciona a los estudiantes conocimientos básicos sobre contenidos específicos donde interviene la variación a fin de proponer investigación de calidad que como resultado final pueda contribuir a resolver problemáticas existentes en la enseñanza-aprendizaje de distintos niveles educativos.
3. Se utilizarán como formas fundamentales de organización la conferencia, el seminario y el taller. En las Conferencias el profesor expondrá sintéticamente los aspectos esenciales del tema. El taller se concibe como el escenario de aplicación práctica de los elementos teóricos adquiridos mediante las conferencias y el trabajo independiente, son la concreción en situaciones reales de enseñanza encaminadas a desarrollar las habilidades profesionales en los estudiantes. Los Seminarios deben constituir momentos de profundización en el contenido de la asignatura, y ha de desarrollarse sobre la base de la exposición por los alumnos de las tareas orientadas, y el posterior debate colectivo.
4. Con la forma de presentación del curso, se busca no solo el cumplimiento de la competencia declarada, sino además que los alumnos se formen una visión crítica de lo que significa la actividad docente y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

### **6. Actividades de Aprendizaje**

Con fundamento en las orientaciones y principios pedagógicos del **Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ . Exposición del docente.</li> <li>▪ Trabajo individual, en equipo y grupal.</li> <li>▪ Exposición de los alumnos.</li> <li>▪ Retroalimentación de temas claves del programa y de dudas por parte del alumno.</li> <li>▪ Debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> <li>▪ Diseño y puesta en escena de materiales didácticos en función del nivel educativo y del contenido matemático elegido.</li> <li>▪ Evaluación y rediseño de los materiales didácticos propuestos.</li> </ul> <p>Lecturas comentadas.</p>	<p><b>Dentro del aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposiciones de diseños realizados.</li> <li>▪ Participación en debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> </ul> <p><b>Dentro del aula o fuera de ella</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La realización de actividades (diseños) independientes sobre situaciones reales de enseñanza encaminadas a concretar aspectos teóricos y prácticos de la enseñanza de la matemática en el nivel secundario y medio.</li> </ul> <p><b>Fuera del aula, dentro o fuera de la UAGro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trabajos de independiente.</li> <li>▪ Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>▪ Síntesis de lecturas.</li> <li>▪ Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.</li> <li>▪ Desarrollo de la práctica docente en grupos académicos de nivel básico o nivel medio superior, bajo la dirección del profesor facilitador.</li> <li>▪ Análisis colectivo de prácticas, sustentadas en las planificaciones y las situaciones de aprendizaje.</li> <li>▪ Diseñar, poner en escena materiales didácticos, evaluar el proceso y rediseñar los materiales didácticos propuestos.</li> </ul>
--	--

## 7. Evaluación

Esta unidad de aprendizaje debe ser evaluada atendiendo al logro de la competencia declarada. Por tanto, se plantea una evaluación sustentada en dos criterios: del dominio teórico y el dominio de la aplicación, experimentación y valoración de los materiales didácticos diseñados.

En un sentido numérico, se proponen los siguientes rubros a ser considerados en la evaluación de los estudiantes de esta unidad de aprendizaje:

### Criterios, técnicas e instrumentos de evaluación

Actividad	Descripción	Criterios de Evaluación	Ponderación
-----------	-------------	-------------------------	-------------

Exposición	Una presentación que evidencie el tratamiento de algún tema sugerido.	Contenido Coherencia Presentación Presentación oral Ortografía	50%
Trabajos escritos	Un documento que evidencie el dominio de la matemática a través de la resolución de ejercicios y problemas.	Presentación Tratamiento Contenido Ortografía	50%

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestría en el área de la matemática educativa, con una buena formación en Matemáticas, conocimiento y uso de enfoques actuales de la docencia, currículum, sobre fundamentos teóricos de la práctica reflexión y de los métodos y estrategias para su estudio sistemático.

### 8.1 Competencias docentes

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## 9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

## Tecnológicos

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos o si cuentan con una tableta digital o smartphone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de cómputo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado.

## 10. Bibliografía Básica

- Antonio, R., Escudero, D. I. & Flores, E. (2019). Una introducción al concepto de derivada en estudiantes de bachillerato a través del análisis de situaciones de variación. *Educación matemática*, 31(1), 258-280. <https://doi.org/10.24844/em3101.10>
- Basu, D. & Panorkou, N. (2019). Integrating Covariational Reasoning and Technology into the Teaching and Learning of the Greenhouse Effect. *Journal of Mathematics Education*, 12(1), 6-23.
- Carlson, M. P., Jacobs, S., Coe, E., Larsen, S., & Hsu, E. (2002). Applying covariational reasoning while modeling dynamic events: A framework and a study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(5), 352–378.
- Hong, J., Hwang, M., Liu, M. et al. (2020). Metacognition in covariation reasoning relevant to performance achievement mediated by experiential values in a simulation game. *Education Teaching Research Development*, 68, 929–948 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09711-1>
- Iglesias, N., Alonso, I. & Gorina, A. (2018). La dinámica interdisciplinar del proceso de enseñanza-aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral en la carrera Ingeniería Civil. *Revista Transformación*, 14 (2), 214-225.
- Mahmut, K., Erbas, A. K. & Bulent, C. (2019). Developing prospective teachers' covariational reasoning through a model development sequence. *Mathematical Thinking and Learning*, 21(3), 207-233, DOI: 10.1080/10986065.2019.1576001

- Michal, A. & Wilkie, K. (2020). Students' identification and expression of relations between variables in linear functions tasks in three curriculum contexts. *Mathematical Thinking and Learning*, 22(1), 1-22, DOI: [10.1080/10986065.2019.1619221](https://doi.org/10.1080/10986065.2019.1619221)
- Moore, K. C., Paoletti, T., & Musgrave, S. (2013). Covariational reasoning and invariance among coordinate systems. *The Journal of Mathematical Behavior*, 32(3), 461–473.
- Mkhatshwa, T. P. (2020). Calculus students' quantitative reasoning in the context of solving related rates of change problems. *Mathematical Thinking and Learning*, 22(2), 139-161, DOI: [10.1080/10986065.2019.1658055](https://doi.org/10.1080/10986065.2019.1658055)
- Paoletti, T., & Moore, K. C. (2017). The parametric nature of two students' covariational reasoning. *Journal of Mathematical Behavior*, 48, 137–151.
- Rodríguez, C. A., Fiallo, J. E. & Parada, S. E. (2019). Habilidades cognitivas en el nivel de razón promedio para la comprensión de la derivada como razón de cambio. *REDIEM*, 1(1), 37-40.
- Tapia, H., Andrade, O. & Estrabao, A. E. (2019). Construcción del conocimiento de cálculo diferencial e integral contextualizado en ámbito de la profesión a partir de la modelación. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 10(1), 63-76.
- Thompson, P. W., & Carlson, M. P. (2017). Variation, covariation, and functions: Foundational ways of thinking mathematically. In J. Cai (Ed.), *Compendium for research in mathematics education*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Vrancken, S. & Engler, A. (2014). Una introducción a la derivada desde la variación y el cambio: resultados de una investigación con estudiantes de primer año de la universidad. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 28(48), 449-468. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n48a22>
- Wilkie, K.J. (2020). Investigating Students' Attention to Covariation Features of their Constructed Graphs in a Figural Pattern Generalisation Context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18, 315–336. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09955-6>

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## Métodos cuantitativos y mixtos de análisis de datos

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA: MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN METODOLÓGICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación**

**Nombre:** Métodos Cuantitativos y Mixtos de Análisis de datos **Área:** Formación Metodológica

**Clave:** A-CUAN y MIX

**Tipo de curso:** Optativa

**Modalidad educativa:** Presencial y/o en línea

**Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:** seminario-taller

**Número de horas:** 128 horas (2-3-3 semanas)

**Créditos:** 8

**Secuencia****Requisitos de admisión:**

**Colaterales:** Métodos de Análisis Cualitativo, Seminario de Investigación III, Seminario de Investigación IV.

Ninguna

**Posteriores:** Seminario de Investigación IV

**Fecha de elaboración:****Fecha de aprobación:**

Julio de 2020

Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Se asume a la investigación como el proceso de búsqueda intencional que se caracteriza por ser reflexivo, sistemático y metódico; tiene como finalidad generar conocimiento o aplicarlo en la solución de problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos. La Matemática Educativa tiene como objeto de estudio al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Por tanto la formación de los posgraduados tiene como núcleo central el estudio del proceso de e-a de la matemática desde el punto de vista científico. Para lograrlo es necesario conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuales se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrar estos dos grandes procesos en un trabajo de investigación donde se

demuestre el desarrollo de las habilidades científicas. Sobre la base de estas premisas se construyen las tres áreas de formación: Básica, Metodológica e Investigativa.

Esta Unidad de Aprendizaje corresponde al área Metodológica, la cual comprende: Métodos de Investigación en Matemática Educativa, Didáctica de la Matemática, Análisis Cualitativo de Datos, Tecnologías para la Investigación en Matemática Educativa y dos optativas. Esta área se articula al resto, y tiene por objetivo desarrollar habilidades para reconocer las principales características de la metodología mixta de investigación en Educación Matemática, así como para conocer y aplicar los métodos, técnicas y procedimientos científicos de investigación. Incluye los necesarios para: búsqueda y análisis de la información; la identificación, formulación y justificación del problema de investigación; su fundamentación en un marco teórico o conceptual, la utilización de la metodología mixta apropiada; el análisis de los datos y la comunicación y/o publicación de sus resultados.

## 2. Objetivo

Al finalizar la unidad de aprendizaje se espera que el estudiante haya comprendido la esencia de los procedimientos de los métodos mixtos y su relación en la investigación en Matemática Educativa y los aplique de manera innovadora y con responsabilidad social, en el diseño de investigaciones tendientes a su trabajo de grado.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Conocer los enfoques metodológicos de investigación cuantitativos y mixtos, en Matemática Educativa, comprender la lógica subyacente de los procedimientos seguidos por cada uno de ellos y diferenciar sus supuestos, características y procedimientos.
- Aplicar en la práctica de investigación en Matemática Educativa enfoques de métodos cuantitativos y mixtos de datos.
- Desarrollar habilidades para fundamentar y orientar la e-a de la matemática aplicando métodos y estrategias actuales.

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades destrezas	y Valores
Conocimientos acerca de la naturaleza de las	Reconoce los fundamentos de los	Gusto por la investigación en

investigaciones con un enfoque cuantitativo y mixto (cualitativo y mixto)	enfoques cuantitativo y mixto.	Matemática Educativa y compromiso por la calidad de su trabajo.
Conocimiento de los métodos cuantitativos y mixtos en la investigación en Matemática Educativa, su importancia y su uso.	Distingue entre enfoques mixtos aplicados en investigaciones de Matemática Educativa.	Disposición para trabajar en equipos diversos y compartir sus conocimientos.
Conocimiento para interpretar objetos de estudio usando un método mixto de investigación en Matemática Educativa.	Utiliza de manera innovadora técnicas y procedimientos de métodos mixtos en Educación Matemática.	Perseverancia en la solución de problemas.

## 4. Contenidos

### Unidad 1. Investigación en Matemática Educativa

1. Aspectos generales del análisis de datos cualitativos y cuantitativos, en Matemática Educativa.
2. Estrategias asociadas con enfoques de métodos mixtos en la investigación.
3. Criterios para elegir un método de investigación. ¿Por qué un método mixto?
4. Función de la teoría en el uso de métodos cualitativos, cuantitativos y mixtos.

### Unidad 2. Criterios para el rigor de la investigación vía métodos mixtos

- 1 La naturaleza de los datos cualitativos t cuantitativos.
- 2 Tipos de datos en los análisis mixtos.
- 3 Implementación de secuencia.-secuencial o concurrente.
- 4 Fase en la que se produce la integración de datos.

### Unidad 3. Utilización del enfoque Método Mixto

1. Vínculo entre los objetos de investigación, principios teóricos y metodología.

## 5. Orientaciones pedagógicas-didácticas

### Orientaciones pedagógicas

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

### **Orientaciones didácticas**

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la UAp y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
2. Explicar la concepción del programa y su tratamiento didáctico. En especial debe quedar claro que:
  - a. Para un estudiante de maestría en Matemática Educativa con orientación hacia la investigación, una sólida formación metodológica en el área elegida para su especialización es una necesidad incuestionable. Esta UAp plantea un panorama general de la investigación en Educación Matemática, sustentado en el uso de métodos mixtos de investigación. No se trata solo de estudiarlos en el plano teórico sino de utilizarlos en casos concretos de investigación en Matemática Educativa.
  - b. Se utilizarán como formas fundamentales de organización la conferencia, el seminario y el taller. En las Conferencias el profesor expondrá sintéticamente los aspectos esenciales del tema. El taller

se concibe como el escenario de aplicación práctica de los métodos, estrategias e instrumentos de investigación en el campo, son la concreción en situaciones investigación concretas. Los Seminarios deben constituir momentos de profundización en el contenido de la UAp, y ha de desarrollarse sobre la base de la exposición por los alumnos del trabajo independiente realizado, y el posterior debate colectivo.

3. Con la forma de presentación de la UAp, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los estudiantes se formen una visión crítica de lo que significa la investigación en Educación Matemática y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

## 6. Actividades de Aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b> Trabajo individual y/o en equipo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposición del docente. Trabajo individual, en equipo y grupal.</li> <li>▪ Exposición de los alumnos.</li> <li>▪ Retroalimentación de temas clave del programa y de dudas por parte del alumno.</li> <li>▪ Debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> <li>▪ Seminarios, Talleres, realización práctica de clases de matemáticas. Lecturas comentadas.</li> </ul>	<p><b>En el aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposiciones del trabajo independiente.</li> <li>▪ Participación en debates, simposios, redondas o foros de discusión.</li> <li>▪ Trabajo integrador por temas y/o final</li> </ul> <p><b>Fuera del aula:</b></p> <p>La realización de actividades (entrevistas, validación de instrumentos de investigación) independientes sobre una investigación, en la que se concreten aspectos teóricos y metodológicos.</p> <p><b>Fuera del aula, dentro o fuera de la UAGro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudio bibliográfico y búsqueda documental.</li> <li>▪ Síntesis de lecturas.</li> <li>▪ Investigación: en bibliotecas o bases de datos, a través de Internet.</li> <li>▪ Diseño y desarrollo de una investigación, bajo la dirección del profesor falcitador.</li> <li>▪ Análisis individual o colectivo de la investigación, sustentadas en métodos, fundamentos teóricos e instrumentos para la toma de datos.</li> </ul>

## 7. Evaluación

Las actividades de aprendizaje, desarrollo y evaluación de competencias se realizarán con base en la metodología centrada en el estudiante y en el aprendizaje, no en la enseñanza. Se generarán ambientes de aprendizaje –presencial y virtual; grupal e individual- que propicien el desarrollo y la capacidad investigativa de los integrantes.

Para contribuir al desarrollo de la competencia de la UAp, la evaluación se estable con base en los criterios siguientes:

El estudiante debe demostrar:

- a) La capacidad de reflexión y abstracción de las temáticas referidas a los fundamentos y usos del método mixto en la investigación en Matemática Educativa, y los contextos en que se pueden desarrollar.
- b) La habilidad para búsqueda, análisis y justificación adecuada de temas específicos en los que han usado investigación cuantitativa y mixta, basados en la revisión de la literatura especializada.
- c) La habilidad en el uso de manera innovadora, del método mixto investigación en Matemática Educativa, así como de técnicas y procedimientos científicos mediante un estudio concreto.
- d) La habilidad para comunicar y justificar sus ideas de forma verbal, gestual y por escrito.

Estos criterios se han considerado en el **diseño de las Categorías de Evaluación y de las rúbricas**, y refieren a:

- **Contenido.** Se sustenta de los elementos teóricos y metodológicos, sobre la síntesis que hacen del conocimiento (saber) en uso y su aplicación, en el desarrollo del trabajo independiente.
- **Estructura.** Refiere a la coherencia interna de los argumentos verbales y no verbales que presenta, un uso adecuado del lenguaje disciplinar, la redacción y ortografía).

En términos generales, al evaluar las actividades de esta UAp, la ponderación más alta se le asigna al **contenido**, el cual refiere tanto a lo conceptual como a lo metodológico en el campo del saber (conocimiento) y del saber hacer (habilidad). En ese contexto, el porcentaje de la puntuación total que se le da al **contenido** según la actividad a evaluar, es del 75% y a la **estructura**, el 25%.

### **Categorías de evaluación**

Se han considerado cuatro categorías de evaluación de las actividades que forman parte de la UAp. La ponderación de estas categorías depende del nivel de complejidad. Son las siguientes:

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Ponderación</b>
Tareas	15%
Ensayos	20%
Teórico-práctica	20%
Proyectos integradores	45%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Es indispensable implementar procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (juicio del facilitador). También la evaluación diagnóstica y formativa.

Sin perder de vista la relación entre **evaluación, acreditación y calificación**, el nivel de dominio alcanzado en la formación de la competencia de la unidad de aprendizaje se expresará en una calificación numérica. La calificación deberá ser entendida como la expresión sintética de la evaluación y del nivel de desarrollo de la competencia de la unidad de aprendizaje.

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría en ciencias, en el área de la matemática educativa con una buena formación y experiencia en investigación en el campo.

### 8.1 Competencias docentes

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.

- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## 9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### Tecnológicos

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos. o si cuentan con una tableta digital o smartphone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem. o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de computo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado

## 10. Bibliografía Básica

- Brewer, J.; Hunter, A. (1989) *Multimethod research: a synthesis of styles*. Newbury Park, CA: Sage.
- Bryman, A. (2006). Integrating quantitative and qualitative research: how is it done? *Qualitative Research*, v. 1, n. 6, p. 97-113.
- Campbell, D. T.; Fiske, D. W. (1959). Convergent and discriminant validation by the multitrait- -multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, n. 56, p. 81-105.
- Castañer, M.; Camerino, O.; Anguera, M. T. (2013). Métodos mixtos en la investigación de las ciencias de la actividad física y el deporte. *Apunts: Educación Física y Deportes*, n. 112, p. 31-36.
- Creswell, J. W.; Plano, V. L. (2011) *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. (2015). *A concise introduction to mixed methods research*. Thousand Oaks, CA(US): Sage.
- Fetters M, Molina-Azorin, J. (2017). The Journal of Mixed Methods Research starts a new decade: The mixed methods research integration trilogy and its

- dimensions. *J Mixed Methods Res.* 11(3):291-307. Available from: <https://doi.org/10.1177/1558689817714066>
- Greene, J. C.; Caracelli, V. J.; Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixedmethod evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, v. 3, n. 11, p. 255-274.
- Hamui-Sutton, A. (2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación médica. *Investigación en Educación Médica*, v. 2, n. 8, p. 211-216.
- Howe, K. (1988). Against the quantitative-qualitative incompatibility thesis or dogmas die hard. *Educational Researcher*, v. 8, n. 17, p. 10-16.
- Johnson, R. B.; Onwuegbuzie, A. J.; Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, v. 2, n. 1, p. 112-133.
- Niglas, K. (2004). The combined use of qualitative and quantitative methods in educational research. Tallinn: Tallinn Pedagogical University.
- Onwuegbuzie, A., Gerber, H., Abrams, S. (2017). Mixed methods research. In: Matthes J, Davis CS, Potter RF, editors. *The International Encyclopedia of Communication Research Methods* [Internet]. Wiley Online Library. Available from: <https://doi.org/10.1002/9781118901731.iecrm0156>
- Pereira, Z. (2011) Los diseños de método mixto en la investigación en educación: una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, v. 1, n. 15, p. 15-29.
- Tashakkori, A.; Teddlie, C. (2003). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>

## Métodos de observación en clase

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN METODOLÓGICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación**

<b>Nombre:</b> Métodos de observación de clase	<b>Área:</b> Formación Metodológica
--	-------------------------------------

<b>Clave:</b> M-OBC	<b>Tipo de curso:</b> Optativa
---------------------	--------------------------------

<b>Modalidad educativa:</b> Presencial	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> Curso-Seminario
--	--

<b>Número de horas:</b> 128 horas (2-3-3 semana)	<b>Créditos:</b> 8
--	--------------------

**Secuencia:****Requisitos de admisión:**

<b>Colaterales:</b> Métodos de Análisis Cualitativo de Datos, Seminario de Investigación III	<b>Requisitos de admisión:</b> Métodos de Investigación en Matemática Educativa, Métodos de análisis cualitativo de datos, Marcos Teóricos actuales sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática
<b>Posteriores:</b> Seminario de Investigación IV, Optativa IV	

**Fecha de elaboración:****Fecha de aprobación:**

Julio 2020

Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Entendida esta como el proceso de búsqueda intencional, reflexivo y sistemático cuyo fin es generar conocimientos teóricos o empíricos para aplicarlos en la solución de problemas científico, filosóficos o empíricos-técnicos. Por otra parte, dado que la Matemática Educativa tiene como objeto de estudio al proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, mismo que es estudiado por el posgraduado en esta área. Para lograrlo, debe conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuáles se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrarlas en un proyecto de investigación donde se muestre el desarrollo de las habilidades científicas. Por ello, su formación se estructura en tres grandes áreas de formación: básica, metodológica e investigativa.

Esta UAp se encuentra en el área de formación metodológica. En este sentido, para llevar a cabo el análisis de la Práctica Docente, se necesita de varias herramientas idóneas, entre ellas la narrativa, el diálogo y la observación de clase. La observación de clase es un recurso que puede ayudar al docente a reflexionar sobre su forma de enseñanza, a adecuar los aprendizajes a las necesidades de los estudiantes, o a descubrir estrategias de enseñanza. La observación es un recurso que ha existido desde hace tiempo dentro del marco escolar, y se ha considerado como un instrumento indispensable de recogida de información al servicio del proceso evaluativo, además de ser un recurso para favorecer la Práctica Reflexiva.

## 2. Objetivos

Que el posgraduado conozca diferentes métodos para la observación de clase.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Conocer los fundamentos de la observación de clase.
- Conocer guías o instrumentos para la observación de clase.
- Implementar guías o instrumentos para la observación de clase

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y valores destrezas	
Fundamentos de la observación como recurso de la Práctica Reflexiva.	Utilizar los fundamentos de la observación para analizar la práctica docente.	Puntualidad, responsabilidad y eficiencia.
Métodos de observación de clase.	Utilizar diferentes métodos para la observación de clase.	Puntualidad, responsabilidad y eficiencia.

## 4. Contenidos

### Unidad 1. La observación y la Práctica Reflexiva

1. La Práctica Reflexiva.
2. La observación de la enseñanza.
3. La observación como recurso para favorecer la Práctica Reflexiva.

### Unidad 2. La observación de clases desde paradigmas

1. El conocimiento especializado del profesor de matemáticas: MTSK
2. La idoneidad didáctica de un proceso de instrucción (EOS)
3. Teaching for robust understanding (TRU)

### **Unidad 3. Métodos para la observación de clases**

1. El video.
2. Rúbricas de evaluación de clases.
3. El acompañamiento de pares.

### **Unidad 4. Implementación de métodos para la observación de clases**

1. El uso del video para la observación de clase.
2. El uso de rúbricas de evaluación para la observación de clase.
3. La implementación del acompañamiento de pares en la observación de clase.

## **5. Orientaciones pedagógico-didácticas**

### **Orientaciones pedagógicas**

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto. Mediante esta unidad de aprendizaje, los estudiantes conocerán e implementarán diferentes métodos para observar las clases.

### **Orientaciones didácticas**

Acciones del docente facilitador en este contexto:

- a) Presentar al inicio del curso, la unidad de aprendizaje, su relación con otras del plan de estudios, así como los conocimientos, habilidades, actitudes y valores a desarrollar.
- b) Explicar la concepción de la unidad de aprendizaje y su tratamiento didáctico.
- c) Con la forma de presentación del curso, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los alumnos se formen una visión crítica de lo que significa la actividad investigativa y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su formación en Matemática Educativa.

## 6. Actividades de Aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición del docente</li> <li>• Trabajo individual, en equipo y grupal.</li> <li>• Exposición de los alumnos.</li> <li>• Retroalimentación de temas claves del programa y de dudas por parte del alumno.</li> <li>• Debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> <li>• Seminarios, Talleres, realización práctica de clases de matemáticas.</li> <li>• Lecturas comentadas</li> </ul>	<p><b>En el aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones de trabajos realizados.</li> <li>• Participación en debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> </ul> <p><b>Fuera del aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de independiente.</li> <li>• Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>• Síntesis de lecturas.</li> </ul>

## 7. Evaluación

La evaluación de esta unidad de aprendizaje queda abierta a las disposiciones del docente que la imparta, sin embargo se recomienda la aplicación de evaluaciones y retroalimentaciones sistemáticas que permitan valorar aspectos teóricos y prácticos de lo aprendido. Estas evaluaciones sistemáticas deben permitir concretar la evaluación final de cada egresado. Si se considera necesario, en el caso de quienes no hayan tenido una participación adecuada durante las clases, se puede instrumentar un examen final, tanto teórico como práctico, que evidencie con claridad el nivel alcanzado y complemente la evaluación sistemática de los mismos.

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestría en el área de la Matemática Educativa, con una buena formación en Matemáticas, metodología de Investigación y Práctica Reflexiva. Asimismo, debe contar con experiencia docente en matemáticas.

### **8.1 Competencias docentes**

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## **9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual**

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### **Tecnológicos**

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos o si cuentan con una tableta digital o smartphome también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de cómputo (aproximadamente a 2 metros de distancia).

- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado.

## 10. Bibliografía Básica

- Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L.C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, A., Ribeiro, M., & Muñoz-Catalán, M.C. (2018). The Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253. DOI 10.1080/14794802.2018.1479981
- Carrillo, J., Contreras, L.C., Climent, N., Escudero-Avila, D., Flores-Medrano, E., & Montes, M.A. (2014). *Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.
- Domingo, A. (2009). Desarrollar la competencia reflexiva en la Educación Superior. Diez propuestas para el aula universitaria. *Revista Panamericana de Pedagogía, Saberes y quehaceres del pedagogo*, 15, 33-57. México D.F.
- Domingo, A. (2009). Plataforma internacional práctica reflexiva. Recuperado de <https://practicareflexiva.pro/el-profesional-reflexivo-d-a-schon/>
- Domingo, A. (2013). *Práctica reflexiva para docentes*. Alemania: Publicia.
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135.
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2008). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *Acta Scientiae. Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10, 7-37.
- Schoenfeld, A. (2017). Video analyses for research and professional development: the teaching for robust understanding (TRU) framework. *ZDM*, 50 (3), doi: s11858-017-0908-y
- Suárez, D. y Metzdorff, V. (2018). Narrar la experiencia educativa como formación. La documentación narrativa y el desarrollo profesional de los docentes. *Espacios en Blanco. Revista de Educación*, 28. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3845/384555587004/html/index.html>
- Tardif, M. y Moscoso, J. (2018). La noción de "profesional reflexivo" en educación: Actualidad, usos y límites. *Cadernos de pesquisa*, 48(168), 388-411.

## Sentido numérico y pensamiento algebraico

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA****ÁREA: FORMACIÓN BÁSICA****DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE****Identificación**

**Nombre:** Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico **Área:** Formación básica

**Clave:** SNYPA

**Tipo de curso:** Optativa

**Modalidad educativa:** Presencial y/o en línea

**Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:** Curso, taller, seminario

**Número de horas:** 160 horas (2-4-4 semanas)

**Créditos:** 10

**Secuencia****Requisitos de admisión:**

**Colaterales:** Marcos teóricos actuales sobre la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, Métodos de Investigación en Matemática Educativa y Seminario de Investigación I

Ninguna

**Posteriores:** Optativa II, Tecnologías para la Investigación en Matemática, Didáctica de la Matemática, Seminario de Investigación II, Métodos de Análisis Cualitativo de Datos, Optativa III, Seminario de Investigación III, Optativa IV, Seminario de Investigación IV

**Fecha de elaboración:****Fecha de aprobación:**

Julio de 2020

Agosto 2020

**1. Justificación y Fundamentos**

La Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa es un programa de posgrado con orientación hacia la investigación. Se asume a la investigación como el proceso de búsqueda intencional que se caracteriza por ser reflexivo, sistemático y metódico; tiene como finalidad generar conocimiento o aplicarlo en la solución de problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos. Asimismo, la Matemática Educativa tiene

como objeto de estudio al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, por lo tanto la formación de los posgraduados en esta área tiene como núcleo central estudio del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática desde el punto de vista científico. Para lograrlo es necesario conocer a profundidad la matemática escolar y los procesos a través de los cuales se hace objeto de aprendizaje, los métodos y técnicas científicas para estudiarlas, e integrar estos dos grandes procesos en un trabajo de investigación donde se demuestre el desarrollo de las habilidades científicas. Por ello, su formación se estructura en tres grandes Áreas: de Formación Básica, Metodológica e Investigativa. Esta Unidad de aprendizaje, corresponde al área de formación básica, cuyo objetivo es dotar a los estudiantes de los conocimientos elementales para iniciar trabajos de investigación de manera independiente. En esta área se pretende que el estudiante amplíe y profundice sobre los conocimientos: matemáticos y de la matemática escolar, los marcos teóricos acerca del proceso de e-a de la matemática y los de Didáctica de la Matemática.

## 2. Objetivo

Conocer la matemática escolar involucrada en el estudio del Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico, y generar habilidades para reconocer y/o identificar problemáticas relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de la aritmética y álgebra escolar, así como de proponer alternativas de solución.

Para el logro del anterior objetivo se deben propiciar los siguientes **objetivos particulares**:

- Conocer conceptos fundamentales de la aritmética y el álgebra en la enseñanza.
- Conocer conceptos de la aritmética y el álgebra y constructos para el desarrollo del sentido numérico y pensamiento algebraico.
- Identificar problemáticas específicas sobre la enseñanza y aprendizaje de la aritmética y el álgebra y su vinculación con el desarrollo del sentido numérico y pensamiento algebraico del nivel básico y nivel medio superior.
- Proponer y aplicar alternativas didácticas para atender las problemáticas identificadas en la enseñanza y aprendizaje de la aritmética y el álgebra del nivel básico y nivel medio superior.

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y Valores destrezas
Conceptos elementales de la aritmética y el álgebra de los niveles educativos básico y medio superior	Para aplicar y/o usar adecuadamente los conceptos, para la e-a Responsabilidad en el estudio de la aritmética y el álgebra

	de los mismos.	
Sobre el desarrollo del Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico	Para identificar problemáticas relacionadas con el desarrollo del Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico	Sensibilidad a las problemáticas de la aritmética y el álgebra en la enseñanza y aprendizaje
Problemas de la enseñanza y aprendizaje de la aritmética y el álgebra en el nivel básico y medio superior y su conexión con el desarrollo del Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico	Proponer alternativas didácticas para la enseñanza y aprendizaje de la aritmética y el álgebra en el nivel básico y medio superior	Responsabilidad y calidad para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos.

## 4. Contenidos

### Unidad 1. Teoría de números

1. El algoritmo de la división y la divisibilidad
2. El Teorema Fundamental de la Aritmética
3. El algoritmo de Euclides
4. Máximo común divisor y Mínimo común múltiplo
5. Propiedades de los números naturales, enteros y racionales
6. Razones y proporciones
7. Series, sucesiones y progresiones
8. La transición de la aritmética al álgebra

### Unidad 2. Álgebra

1. Fracciones, exponentes y radicales
2. Ecuación lineal, sistema de ecuaciones lineales
3. Inecuaciones lineales
4. La ecuación cuadrática y sus propiedades
5. Ecuaciones de segundo grado con dos variables
6. Sistemas de ecuaciones de segundo grado
7. Teorema del binomio
8. Logaritmos

### **Unidad 3. Teoría de ecuaciones**

1. El problema general
2. Teorema del residuo y del factor
3. División sintética
4. El Teorema Fundamental del Algebra
5. La regla de los signos de Descartes
6. Raíces irracionales
7. Método de Horner
8. Relaciones entre las raíces y los coeficientes

### **Unidad 4. Investigación sobre sentido numérico y pensamiento algebraico**

1. Sobre el sentido numérico
2. Procesos de generalización y pensamiento algebraico
3. Sobre la enseñanza del álgebra temprana
4. Alternativas didácticas para desarrollar el sentido numérico
5. Alternativas didácticas para desarrollar el pensamiento algebraico

## **5. Orientaciones pedagógicas-didácticas**

### **Orientaciones pedagógicas**

Con fundamento en las **orientaciones y principios pedagógicos del Modelo educativo** de la Universidad Autónoma de Guerrero, el proceso educativo y el desarrollo de competencias de los universitarios, debe gestarse a partir de una educación integral, centrada en el estudiante y en el aprendizaje, flexible, competente, pertinente, innovadora y socialmente comprometida.

- El docente facilitador de aprendizajes significativos para desarrollar competencias.

El profesor debe desempeñarse como facilitador de aprendizajes significativos para la construcción de competencias y para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades y los valores que les permitan actuar con congruencia con el contexto.

- El estudiante autogestivo y proactivo.

El estudiante tiene la responsabilidad de desempeñar un papel autogestivo y proactivo para el aprendizaje y desarrollo de sus competencias. Para ello debe cultivar los tres saberes: el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en diversos contextos de actuación, con sentido ético, sustentabilidad, perspectiva crítica y con respeto.

## Orientaciones didácticas

Acciones del docente facilitador en este contexto:

1. Presentar al inicio del curso el objetivo de la UAp y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
2. Relacionar el conocimiento aritmético y algebraico con situaciones y problemas de la cotidianidad, tal como las tendencias actuales en la enseñanza de la matemática lo indican.
3. Promover el conocimiento conceptual y procedimental sobre la aritmética y el álgebra.
4. Plantear y analizar problemas y situaciones modelables en aritmética y álgebra, de manera individual y colectiva por parte de los estudiantes en el salón de clases, de tal forma que vincule con el desarrollo del Sentido numérico y Pensamiento Algebraico.
5. Realización de evaluaciones y retroalimentaciones sistemáticas.
6. Con la forma de presentación de la UAp, se busca no solo el cumplimiento de los objetivos, sino además que los estudiantes se formen una visión crítica de lo que significa la investigación en Matemática Educativa y de la responsabilidad que se adquiere en su ejercicio, lo que debe contribuir al reforzamiento de los valores éticos y sociales de su futura profesión.

## 6. Actividades de Aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b> Trabajo individual y/o en equipo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposición del profesor.</li> <li>▪ Trabajo individual, en equipo y grupal.</li> <li>▪ Exposición de los alumnos.</li> <li>▪ Resolución de ejercicios.</li> <li>▪ Resolución de problemas y situaciones en el salón de clases.</li> <li>▪ Retroalimentación de temas clave del programa y de dudas por parte del alumno.</li> <li>▪ Debates, simposios, mesas redondas o foros de discusión.</li> <li>▪ Seminarios, Talleres, realización práctica de clases de matemáticas.</li> </ul>	<p><b>En el aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposiciones del trabajo independiente.</li> <li>▪ Resolución de ejercicios.</li> <li>▪ Reflexión sobre situaciones problemáticas.</li> <li>▪ Exámenes.</li> <li>▪ Participación en debates, simposios, redondas o foros <b>de discusión</b>.</li> <li>▪ Trabajo integrador por temas y/o final</li> </ul> <p><b>Fuera del aula dentro o fuera de la UAGro:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mapas conceptuales.</li> <li>▪ Trabajos de Investigación.</li> <li>▪ Resolución de problemas.</li> <li>▪ Cuadros Sinópticos.</li> <li>▪ Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>▪ Realización de tareas escritas.</li> <li>▪ Realización de tareas individuales.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturas comentadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Síntesis de lecturas.</li> <li>▪ Estudio individual.</li> <li>▪ Investigación en bibliotecas, a través de Internet. Lectura de libros de texto, de consulta o artículos.</li> </ul>
--	--

## 7. Evaluación

Las actividades de aprendizaje, desarrollo y evaluación de competencias se realizarán con base en la metodología centrada en el estudiante y en el aprendizaje, no en la enseñanza. Se generarán ambientes de aprendizaje –presencial y virtual; grupal e individual- que propicien el desarrollo y la capacidad investigativa de los integrantes.

Para contribuir al desarrollo de la competencia de la UAp, la evaluación se establece con base en la valoración sistemática, utilizando evaluación continua y formativa sobre lo aprendido por los alumnos, utilizando el portafolio de evidencias, los ensayos, las exposiciones individuales y grupales, etc. Serán considerados como criterios de evaluación:

- a) La actividad individual o grupal.
- b) Los ensayos respecto a la documentación analizada.
- c) El portafolio de evidencias.
- d) La correspondencia entre el objetivo y los productos derivados de sus acciones.

Estas evaluaciones sistemáticas deben permitir concretar la evaluación final de cada alumno. Si se considera necesario, en el caso de alumnos que no hayan tenido una participación adecuada durante las clases, se puede instrumentar un examen final, tanto teórico como práctico, que evidencie con claridad el nivel alcanzado y complemente la evaluación sistemática de los mismos.

### Categorías de evaluación

Se han considerado cuatro categorías de evaluación de las actividades que forman parte de la UAp. La ponderación de estas categorías depende del nivel de complejidad. Son las siguientes:

Tipo de actividad	Ponderación
Tareas	15%
Resolución de problemas	20%

Proyectos de clase	20%
Proyecto final	45%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Es indispensable implementar procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (juicio del facilitador). También la evaluación diagnóstica y formativa.

Sin perder de vista la relación entre **evaluación, acreditación y calificación**, el nivel de dominio alcanzado en la formación de la competencia de la UAp se expresará en una calificación numérica. La calificación deberá ser entendida como la expresión sintética de la evaluación y del nivel de desarrollo de la competencia de la unidad de aprendizaje.

## 8. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría en ciencias, en el área de la matemática educativa con una buena formación y experiencia en en álgebra, aritmética y su didáctica.

### 8.1 Competencias docentes

- A. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- B. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- C. Planifica los procesos de facilitación del aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y ubica esos procesos en los contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
- D. Lleva a la práctica procesos de aprendizaje de manera efectiva, creativa, innovadora y adecuada a su contexto institucional.
- E. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo.
- F. Construye ambientes que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- G. Contribuye a la generación de un ambiente que facilita el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- H. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
- I. Comunica eficazmente las ideas.
- J. Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.
- K. Promueve los enfoques inter, multi o transdisciplinar en la atención a problemas específicos del área disciplinar.

## 9. Requisitos para trabajar en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual

Para implementar las estrategias de aprendizaje en ambientes de aprendizaje presencial y/o virtual, es obligatorio contar con correo institucional usuario@uagro.mx Para ello, la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicación (CTIC), asignará un correo institucional a todos los estudiantes.

### Tecnológicos

- Computadora, cámara y micrófono o pueden utilizar laptop que muchas veces ya incorporan cámara y micrófono. Si cuentan con computadora de escritorio es posible que necesiten adquirir aparte estos dispositivos o si cuentan con una tableta digital o smartphone también pueden utilizarlos.
- Acceso a internet: Contar con una conexión de internet estable, se recomienda conectar por cable de red al modem o por vía inalámbrica es recomendable colocar el modem cerca del equipo de cómputo (aproximadamente a 2 metros de distancia).
- Navegador Web: o El navegador web recomendado es Google Chrome actualizado.

## 10. Bibliografía Básica

- Alsina, Á. (2020). Itinerario de Enseñanza para el álgebra temprana. *Revista Chilena De Educación Matemática*, 12(1), 5-20.  
<https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i1.16>
- Alsina, Á. (2019). Del razonamiento lógico-matemático al álgebra temprana en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 8(1), 1-19.
- Alsina, Á. (2018). Seis lecciones de educación matemática en tiempos de cambio: itinerarios didácticos para aprender más y mejor. *Padres y Maestros*, 376, 13-20.
- Aké, L. y Cuevas, J. (Coord.). (2017). *Pensamiento algebraico en México desde diferentes enfoques*. 1a ed. Aguascalientes-San Luis Potosí: CENEJUS-UASLP.
- Almeida, R., Bruno, A. y Perdomo, J. (2014). Estrategias de sentido numérico en estudiantes del Grado en Matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*. 32.2, 9-34.
- Arcavi, A. (2016). Miradas Matemáticas y Pensamiento Numérico. *Avances de Investigación en Educación Matemática*. Doi: 10.35763/aiem.v0i9.145.
- Butto, C., Delgado Fernández, J., Calderón Araujo, D., & Bazán Ramírez, A. (2019). El razonamiento proporcional en educación básica. *Horizontes Pedagógicos*, 21(2), 39-52. <https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.21204>.

- Cabañas-Sánchez, G. y Cervantes-Barraza, J. A. (2019). Principios que fundamentan el diseño de tareas matemáticas en una planificación didáctica. *Revista Uno*, 85, 7-12.
- Cañadas, M., Blanton, M & Brizuela, B. (2019). Special issue on early algebraic thinking / Número especial sobre el pensamiento algebraico temprano. *Journal for the Study of Education and Development*, 42:3, 469-478, DOI: 10.1080/02103702.2019.1638569
- Di Bernardo, R., Carotenuto, G., Mellone, M. & Ribeiro, M. (2018). Prospective Teachers' Interpretative Knowledge on Early Algebra. *Cadernos de Pesquisa*, 24, 208-222. DOI: 10.18764/2178-2229.v24n.especialp208-222.
- Rigaud-Tellez, N.. (2018). *Metodología para evaluar competencias matemáticas. El pensamiento algebraico*. México: UNAM.
- Rojas-Garzón, P. y Vergel, R. (2013). Procesos de Generalización y Pensamiento Algebraico. *Revista científica 2*. 688. Doi: 10.14483/23448350.7753.
- Torra, M. (2012). Patrones matemáticos en los cuentos. *Cuadernos de Pedagogía*, 421, 56-58.
- Yang, D & LI, M. (2013). Assessment of animated self-directed learning activities modules for children's number sense development. *Journal of Educational Technology and Society*, 16 (3), p. 44-58.
- Yang, D. (2019). Prospective elementary teachers' number sense performance in Taiwan. *Revemop 1*, (2). 167-182.
- Zapatera, A. (2016). Cómo desarrollar el pensamiento algebraico. *Uno: Revista de didáctica de las matematicas 73*, 32-37.

## Recursos de aprendizaje

Biblioteca virtual:

<https://www.conricyt.mx/>

Recursos educativos abiertos:

<https://www.redalyc.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php>

<https://doaj.org/>

<https://dialnet.unirioja.es/>