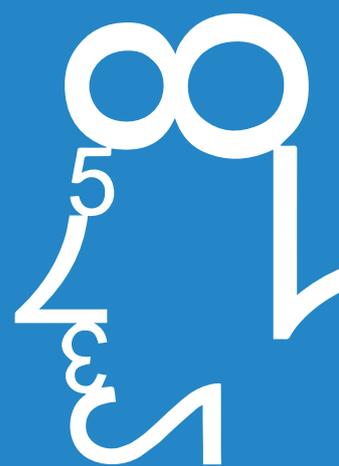




ASIGNATURA OPTATIVA

# Números Complejos y Métodos de Demostración Matemática



TERCER CURSO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO



# Asignatura optativa Números Complejos y Métodos Demostración Matemática

## 1.

### Introducción

La asignatura optativa del área de Matemática, Números Complejos y Métodos de Demostración Matemática, es un complemento a la formación académica que han recibido los estudiantes del Nivel de Bachillerato, está orientado para aquellos estudiantes que desean ampliar sus conocimientos de matemática y adentrarse en un estudio con mayor formalización de contenidos, en especial si la orientación de sus estudios es afín a las ciencias exactas.

La enseñanza de esta asignatura tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y juzgar el valor de verdad de los diferentes resultados generales obtenidos en matemática, así como analizar el conjunto de los números complejos, entre otras temáticas.

Los contenidos tratados en la asignación optativa del área de Matemática, tienen un carácter de rigurosidad matemática mayor al de los tratados en el Bachillerato, se enfatizan las características de los números complejos y se desarrollan varios métodos de demostración matemática incluida una introducción al Álgebra lineal y el estudio de las identidades, ecuaciones y desigualdades trigonométricas, para ello se proponen cuatro ejes temáticos: Números Complejos, Algebra lineal, Métodos de demostraciones matemáticas y Trigonometría.

La asignatura optativa inicia con un estudio histórico de los números complejos, sus elementos, propiedades, operaciones, formas de representación y potencias de números complejos (fórmula De Moivre). Seguido de una introducción al algebra lineal y estudio de las matrices aplicables en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales de  $4 \times 4$  o más.

Otro tema importante de estudio son los métodos de demostración matemática que permite al estudiante de la asignatura optativa conocer, valorar y utilizar algunos métodos para determinar la veracidad de una proposición matemática, leer y escribir pruebas matemáticas e incluso extrapolar este conocimiento a otras áreas. También existe un espacio destinado al estudio de la trigonometría como son las identidades, ecuaciones e inecuaciones trigonométricas, esto no quiere decir que el docente no pueda incluir otros temas que considere relevantes dada la características de los alumnos de la institución.



## 2.

### Contribución de la asignatura optativa Números Complejos y Métodos de Demostración Matemática al perfil de salida del bachillerato ecuatoriano

La Matemática, se fundamenta en postulados que son aceptados como verdaderos, no obstante, las fórmulas, teorías y modelos matemáticos no son verdadero per se, más bien requiere ser comprobados. Es decir, dada la característica matemática como puntal o fundamento para otras ciencias, toda conclusión o generalización matemática se encuentra sujeta a comprobación, para ello es necesario conocer las diferentes formas de demostración.

En matemática muchas de las demostraciones son de carácter formal, no queriendo decir con esto, que sea imposible utilizar otros métodos menos formales para la verificación de proposiciones. Para lograr esto, es necesario que los estudiantes estén en la capacidad de analizar, valorar y emitir juicios críticos sobre los temas que se estudian en el área, a fin de interiorizar estos saberes y aceptarlos, no como verdades absolutas, más bien como verdaderos en la medida que se ajusten a los modelos para el cual fueron planteados.

En este sentido, la asignatura contribuye al perfil de salida del bachiller ecuatoriano al proporcionar herramientas adicionales de análisis y demostración, mejorando la capacidad creativa e indagadora. Con este afán se requiere que los estudiantes, quienes opten por la asignatura optativa Números Complejos y Métodos de Demostración Matemática, conozcan un nuevo conjunto de números (números complejos) que pueden hacer uso para resolver diferentes problemas que surgen en la matemática, por citar un ejemplo las raíces imaginarias.

Adicionalmente, se espera que al finalizar el curso los estudiantes estén en la capacidad de interpretar la naturaleza y características de los objetos matemáticos, de extraer información relevante del medio y de insertarse en un espacio de continuo aprendizaje al ser capaces de desenvolverse en contextos de mayor complejidad y rigurosidad matemática, muchos de los cuales son objeto de estudio en carreras universitarias asociadas a las ciencias exactas.

## 3.

### Fundamentos epistemológicos disciplinares y pedagógicos

La matemática considerada una ciencia formal, que se caracteriza por su exactitud y precisión y como toda ciencia ha buscado los métodos adecuados para justificar y validar el conocimiento que se desarrolla al interior de esta área.



Por lo tanto, junto con la perspectiva epistemológica emergente de la Matemática (Font, 2003) denominada pragmático-constructivista (considerada una síntesis de diferentes visiones: pragmatistas, convencionalistas, constructivistas, antropológicas, semióticas, falibilistas, socio-históricas y naturalistas). También se considera que: "Hacer matemáticas significa llevar a cabo diversas tareas, tales como la resolución de problemas, la demostración de teoremas, la verificación de inferencias, el desarrollo de las teorías, la formación de conjeturas, y así sucesivamente." (Avigad, 2010)

Además, se considera que un teorema o una conclusión matemática no puede ser aceptada como cierta sin que haya existido un proceso de verificación previo, aquí entra en juego la importancia de conocer los métodos para demostración utilizados en matemática.

Finalmente, se considera a quienes han optado por esta asignatura, como aquellos que están deseosos de conocer más sobre los diferentes temas de la matemática y no como los elegidos para alcanzar a comprender el amplio mundo de conocimiento que ofrece la matemática. Por ende, cabe destacar que en este proceso se proporcionarán elementos que les permitan ahondar en cada uno de los aspectos matemáticos analizados. En este estudio de la asignatura se da importancia al sistema lógico formal, estrategias de prueba, y se fomenta una mayor abstracción, necesarios para comprender la naturaleza de los diferentes objetos matemáticos, como por ejemplo, los números imaginarios que a su vez dan cabida al estudio de los números complejos.

## 3.1.

### Ejes temáticos de la asignatura optativa Números Complejos y Métodos de Demostración Matemática

#### **Eje temático 1: Números complejos**

Números complejos y el álgebra

Números complejos y la geometría

Fórmula de Euler

Fórmula de De Moivre

#### **Eje temático 2: Álgebra lineal:**

Matrices

Operaciones con matrices

Sistemas de ecuaciones lineales de 4 o más

#### **Eje temático 3: Métodos de demostración Matemática:**

Definiciones básicas



Inferencia matemática  
Reducción al absurdo  
Principio de inducción matemática  
Contraejemplo  
**Eje temático 4: Trigonometría:**  
Identidades trigonométricas  
Ecuaciones e inecuaciones trigonométricas

## 4.

### Objetivos generales del Área de Matemática

Al término de este nivel, como resultado de los aprendizajes realizados en esta área, los estudiantes serán capaces de:

OG.M.1.	Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.
OG.M.2.	Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.
OG.M.3.	Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problémicas del medio.
OG.M.4.	Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.



OG.M.5.	Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.
OG.M.6.	Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.

## 5.

### Contribución de la asignatura optativa Números Complejos y Métodos de Demostración Matemática a los objetivos generales de área de Matemática

La asignatura optativa, Números Complejos y Métodos de Demostración Matemática, está orientado a fortalecer los objetivos generales del área de Matemática, pues en esta etapa el estudiante desarrolla la capacidad analítica, crítica y reflexiva de las diferentes formas de comprobar el valor de verdad de una proposición, además de un acercamiento al conjunto de los números complejos. Complementando de esta forma sus capacidades adquiridas en los años anteriores y preparándolo para continuar sus estudios a nivel técnico, tecnológico o universitario, dentro del país o en el exterior.

Contribuye sobre todo al desarrollo de la curiosidad por conocer más sobre las diversas temáticas que son objeto de estudio de la matemática, fortalece sus capacidad para proceder de manera razonada y crítica, así como su destreza para comprender y argumentar la pertinencia de los diferentes métodos de demostración utilizados al verificar la valides de los teoremas matemáticos.



## 6.

Objetivos específicos de la asignatura optativa Números Complejos y Métodos de Demostración Matemática para el tercer curso de Bachillerato General Unificado.

O.NCDM.1.	Comprender el sistema de números complejos, sus representaciones, operaciones, su aplicación en la resolución de ecuaciones algebraicas y en la geometría.
O.NCDM.2.	Reconocer y utilizar métodos de demostración matemática para determinar la veracidad de proposiciones.
O.NCDM.3.	Resolver problemas sobre sistemas de ecuaciones lineales con coeficientes reales de orden $\geq 4$ , utilizando las propiedades básicas de las matrices y de los determinantes.
O.NCDM.4.	Comprender las relaciones trigonométricas en la resolución de identidades, ecuaciones e inecuaciones con funciones trigonométricas.

## 7.

Matriz de destrezas con criterios de desempeño de la asignatura optativa Números Complejos y Métodos de Demostración Matemática para el nivel de Bachillerato General Unificado

### Eje temático 1

Números complejos y álgebra lineal

BÁSICOS IMPRESCINDIBLES		BÁSICOS DESEABLES	
ONCDM.5.1.1.	Analizar la construcción histórica de los números complejos y los aportes a la matemática.		
ONCDM.5.1.2.	Definir un número complejo como la combinación de dos componentes llamadas: parte real y parte imaginaria.		
ONCDM.5.1.3.	Comprende y aplicar propiedades algebraicas de las operaciones de adición y producto en cálculos con números complejos, en la resolución de ejercicios numéricos y problemas de aplicación.		



ONCDM.5.1.4.	Obtener el conjugado de un número complejo, calcular el módulo de un número complejo y calcular la distancia entre números complejos para resolver problemas, y ejercicios numéricos y algebraicos.
ONCDM.5.1.5.	Representar y resolver operaciones con un número complejo en forma Binómica, Geométrica y Polar.
ONCDM.5.1.6.	Calcular la potencia de un número complejo con exponentes enteros aplicando la fórmula de Moivre y las raíces n-ésimas de un número complejo.
ONCDM.5.1.7.	Transformar números complejos de la forma polar a la forma exponencial aplicando la fórmula de Euler.

## Eje temático 2

### Álgebra lineal

BÁSICOS IMPRESCINDIBLES	BÁSICOS DESEABLES
ONCDM.5.2.1.	Analizar e identificar los diferentes tipos de matrices a partir de su definición.
ONCDM.5.2.2.	Calcular la matriz escalonada mediante la reducción de filas utilizando operaciones básicas.
ONCDM.5.2.3.	Determinar la inversa de una matriz de orden 4x4 o más utilizando de las propiedades básicas de las operaciones elementales de fila.
ONCDM.5.2.4.	Resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando matrices de orden 4x4 o más, a partir de las operaciones básicas de fila o mediante las propiedades de los determinantes.

## Eje temático 3

### Métodos de demostración Matemática

BÁSICOS IMPRESCINDIBLES	BÁSICOS DESEABLES
ONCDM.5.3.1.	Analizar y valorar la importancia de los métodos de demostraciones en la comprobación de las diferentes afirmaciones propuestas en matemática y otras áreas.
ONCDM.5.3.2.	Explicar las definiciones básicas (Axioma, lema, corolario, hipótesis, tesis, teorema) utilizadas en las demostraciones matemáticas.
ONCDM.5.3.3.	Aplicar las reglas de inferencia lógica matemática en la obtención de conclusiones a partir de premisas dadas.



ONCDM.5.3.4.	Explicar y aplicar el método por contraejemplo en la demostración de afirmaciones matemáticas propuestas.
ONCDM.5.3.5.	Argumentar el grado de veracidad de una afirmación matemática mediante el método de reducción al absurdo.
ONCDM.5.3.6.	Aplica los elementos del principio de inducción (Proposición, Hipótesis inductiva y Tesis inductiva) en la comprobación una afirmación matemática.

#### Eje temático 4 Trigonometría

##### BÁSICOS IMPRESCINDIBLES

##### BÁSICOS DESEABLES

ONCDM.5.4.1.	Aplicar identidades trigonométricas básicas y funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente) con argumentos de sumas y diferencias de números reales en la simplificación de expresiones.
ONCDM.5.4.2.	Aplicar seno, coseno y tangente con argumentos de ángulo doble, triple, cuádruple, mitad; y fórmulas de transformación de sumas de senos y cosenos en productos para resolver problemas modelizados con funciones trigonométricas, interpretando y juzgando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.
ONCDM.5.4.3.	Resolver ecuaciones e inecuaciones trigonométricas e identificar el conjunto solución de valores para la variable dada.



# 8.

## Matriz de criterios de evaluación de la asignatura optativa de Números Complejos y Métodos de Demostración Matemática para tercer curso de Bachillerato General Unificado

Criterio de evaluación	
CE.ONCDM.5.1. Analiza y utiliza la estructura y propiedades de los números complejos en la resolución de problemas.	
Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio	
Con este criterio se busca que los estudiantes indague la construcción histórica de los números complejos resaltando su importancia y aportes a la matemática y demás áreas del conocimiento. Para ello, es necesario identificar la estructura de un número complejo, elementos que lo conforman (una parte real y una parte imaginaria), sus propiedades al realizar operaciones de adición y multiplicación, la conjugada y la fórmula de fórmula de De Moivre.	
Objetivos generales del área que se evalúan	Destrezas con criterios de desempeño a evaluar
<p>OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</p> <p>OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p>	ONCDM.5.1.1. Analizar la construcción histórica de los números complejos y los aportes a la matemática.
	ONCDM.5.1.2. Definir un número complejo como la combinación de dos componentes llamadas: parte real y parte imaginaria.
	ONCDM.5.1.3. Comprende y aplicar propiedades algebraicas de las operaciones de adición y producto en cálculos con números complejos en la resolución de ejercicios numéricos y problemas de aplicación.
	ONCDM.5.1.4. Obtener el conjugado de un número complejo, calcular el módulo de un número complejo y calcular la distancia entre números complejos para resolver problemas, y ejercicios numéricos y algebraicos.
	ONCDM.5.1.4. Obtener el conjugado de un número complejo y calcular el módulo de un número complejo y calcular la distancia entre números complejos para resolver problemas, y ejercicios numéricos y algebraicos.



<p>OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.</p> <p>OG.M.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.</p>	<p>ONCDM.5.1.5. Representar y resolver operaciones con un número complejo en forma Binómica, Geométrica y Polar.</p> <p>ONCDM.5.1.6. Calcular la potencia de un número complejo con exponentes enteros aplicando la fórmula de Moivre y las raíces n-ésimas de un número complejo.</p> <p>ONCDM.5.1.7. Transformar números complejos de la forma polar a la forma exponencial aplicando la fórmula de Euler.</p> <p>ONCDM.5.1.8. Resolver ecuaciones algebraicas aplicando la fórmula de Euler y aplicaciones de las formas polar y exponencial en física (electrónica y mecánica).</p>
<p>Elementos del perfil de salida a los que contribuye</p>	<p>Indicadores para la evaluación del criterio</p>
<p>I.1. Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con proactividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.</p> <p>I.3. Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos.</p> <p>I.4. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.</p> <p>J.4. Reflejamos y reconocemos nuestras fortalezas y debilidades para ser mejores seres humanos en la concepción de nuestro plan de vida.</p>	<p>I.ONCDM.5.1.1. Define un número complejo y opera aplicando las propiedades de la adición y multiplicación con el conjunto de los números complejos. (I.1.)( I.4.)</p> <p>I.ONCDM.5.1.2. Analiza y representa la estructura de un número complejo de forma binómica, geométrica y polar en la resolución de ejercicios varios. (I.3.)( I.4.)( J.4.)</p>



<b>Criterio de evaluación</b>	
CE. ONCDM.5.2. Analiza y opera con matrices de grado 4 o más aplicables en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales utilizando las propiedades básicas de matrices y de los determinantes.	
<b>Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio</b>	
Con este criterio de espera que los estudiantes reconozcan una matriz de grado 4 o más. Para ello se analizan los elementos de una matriz, operaciones con matrices, matriz escalonada y la aplicación para la resolución de sistemas de sistemas de ecuaciones lineales de 4 o más.	
<b>Objetivos generales del área que se evalúan</b>	<b>Destrezas con criterios de desempeño a evaluar</b>
<p>OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</p> <p>OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p> <p>OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.</p> <p>OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.</p> <p>OG.M.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de</p>	<p>ONCDM.5.2.1. Analizar e identificar los diferentes tipos de matrices a partir de su definición.</p>
	<p>ONCDM.5.2.2. Calcular la matriz escalonada mediante la reducción de filas utilizando operaciones básicas.</p>
	<p>ONCDM.5.2.3. Determinar la inversa de una matriz de orden 4x4 o más utilizando de las propiedades básicas de las operaciones elementales de fila.</p>
	<p>ONCDM.5.2.4. Resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando matrices de orden 4x4 o más, a partir de las operaciones básicas de fila o mediante las propiedades de los determinantes.</p>



<p>OG.M.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.</p> <p>OG.M.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</p>	
<p>Elementos del perfil de salida a los que contribuye</p>	<p>Indicadores para la evaluación del criterio</p>
<p>I.1. Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con proactividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.</p> <p>I.3. Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos.</p> <p>I.4. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.</p>	<p>I.ONCDM.5.2.1. Analiza los elementos de una matriz de grado 4 o más, y opera con matrices aplicando diferentes estrategias. (I.3.)</p> <p>I.ONCDM.5.2.2. Aplica el conocimiento de las operaciones con matrices en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales de 4 o más. (I.1.)(I.4.)</p>



<b>Criterio de evaluación</b>	
CE.ONCDM.5.3. Analiza y utiliza los diferentes métodos de demostraciones matemáticas en la determinación de la veracidad de las diferentes afirmaciones o proposiciones estudiadas en el área de matemática.	
<b>Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio</b>	
Con este criterio se pretende desarrollar la capacidad de análisis crítico de una proposición matemática, para ello se propone el reconocimiento de la importancia y utilidad de las diferentes formas de demostración matemática. Es necesario que los alumnos puedan comunicarse mediante el uso de los conceptos básicos presentes en las demostraciones de proposiciones, se puede trabajar con ejercicios propuestos o con proposiciones matemáticas conocidas y aceptadas como ciertas, a fin de juzgar de manera crítica la veracidad de estas, sobre la base de los métodos de demostración estudiados.	
<b>Objetivos generales del área que se evalúan</b>	<b>Destrezas con criterios de desempeño a evaluar</b>
<p>OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</p> <p>OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p> <p>OG.M.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.</p>	ONCDM.5.3.1. Analizar y valorar la importancia de los métodos de demostraciones en la comprobación de las diferentes afirmaciones propuestas en matemática y otras áreas.
	ONCDM.5.3.2. Explicar las definiciones básicas (Axioma, lema, corolario, hipótesis, tesis, teorema) utilizadas en las demostraciones matemáticas.
	ONCDM.5.3.3. Aplicar las reglas de inferencia lógica matemática en la obtención de conclusiones a partir de premisas dadas.
	ONCDM.5.3.4. Explicar y aplicar el método por contraejemplo en la demostración de afirmaciones matemáticas propuestas.
	ONCDM.5.3.5. Argumentar el grado de veracidad de una afirmación matemática mediante el método de reducción al absurdo.



<p>OG.M.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</p>	<p>ONCDM.5.3.6. Aplica los elementos del principio de inducción (Proposición, Hipótesis inductiva y Tesis inductiva) en la comprobación una afirmación matemática.</p>
<p>Elementos del perfil de salida a los que contribuye</p>	<p>Indicadores para la evaluación del criterio</p>
<p>I.OG.M.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</p> <p>I.3. Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos.</p> <p>I.4. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.</p> <p>J.3. Procedemos con respeto y responsabilidad con nosotros y con las demás personas, con la naturaleza y con el mundo de las ideas. Cumplimos nuestras obligaciones y exigimos la observación de nuestros derechos.</p>	<p>I.ONCDM.5.3.1. Analiza y comprende que las proposiciones matemáticas no son aceptados como un acto de fe, sino que, son sujetos de rigurosas demostraciones matemáticas. (I.1.)( I.3.)(J.3.)</p> <p>I.ONCDM.5.3.2. Analiza las definiciones básicas utilizadas en las demostraciones matemáticas y usa las reglas de inferencia para concluir críticamente la veracidad de una proposición. (I.3.) (J.3.)</p> <p>I.ONCDM.5.3.3. Aplica los diferentes métodos (reducción al absurdo, contradicción, inducción y contraejemplo,) para la determinación de la validez de diferentes proposiciones hechas e indaga otras formas de demostraciones matemáticas. (I.1.)(J.3.)</p>



<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>CE.ONCDM.5.4. Analiza y aplica los conceptos de identidades, ecuaciones e inecuaciones trigonométricas necesarios en la resolución de ejercicios que involucren las distintas razones trigonométricas.</p>	
<p><b>Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio</b></p> <p>Con este criterio se espera determinar el grado de aplicación de los conceptos y propiedades de las funciones trigonométricas utilizados en diferentes contextos matemáticos. Es importante, considerar las diferentes formas de representación que tiene una función trigonométrica como resultado de relacionar las funciones principales seno y coseno y otros criterios como adición, ángulos dobles, etc. Además, utilizando los conocimientos de periodicidad de una función trigonométrica los estudiantes determinan las posibles soluciones o conjunto de soluciones para las ecuaciones e inecuaciones trigonométricas respectivamente.</p>	
<p><b>Objetivos generales del área que se evalúan</b></p> <p>OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</p> <p>OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p> <p>OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.</p> <p>OG.M.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</p>	<p><b>Destrezas con criterios de desempeño a evaluar</b></p> <p>ONCDM.5.4.1. Aplicar identidades trigonométricas básicas y funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente) con argumentos de sumas y diferencias de números reales en la simplificación de expresiones.</p> <p>ONCDM.5.4.2. Aplicar seno, coseno y tangente con argumentos de ángulo doble, triple, cuádruple, mitad; y fórmulas de transformación de sumas de senos y cosenos en productos para resolver problemas modelizados con funciones trigonométricas, interpretando y juzgando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.</p> <p>ONCDM.5.4.3. Resolver ecuaciones e inecuaciones trigonométricas e identificar el conjunto solución de valores para la variable dada.</p>



Elementos del perfil de salida a los que contribuye	Indicadores para la evaluación del criterio
<p>I.1. Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con proactividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.</p> <p>I.3. Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos.</p>	<p>I.ONCDM.5.4.1. Aplica los conceptos de identidades, ecuaciones e inecuaciones trigonométricas en la resolución de problemas varios. (I.1.)(I.3.)</p>



# 9.

## Referencias

Avigad, Jeremy. Understanding, formal verification, and the philosophy of mathematics. Agosto de 2010. Carnegie Mellon University. Recuperado el 05 de Septiembre de 2016 del link: <http://repository.cmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1621&context=philosophy>

Font, V. (2003). Matemáticas y cosas. Una mirada desde la Educación Matemática. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, Vol. X (2), 249 – 279

# 10.

## Recursos

Anton, Howard. (2010). Introducción al álgebra lineal. México. Limusa.

Lial, Margaret L., Hornsby, Jhon., Schneider, David I. y Dugopolsky, Mark. (2006). Trigonometría. México. PEARSON EDUCACIÓN

Rees Paul K., Sparks Fred W. y Sparks Rees Charles. (1991). Álgebra. México. Mc Graw - Hill



2016