

SEP



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Módulo

Representaciones simbólicas y algoritmos

Programa de estudios

SEMS

Representaciones simbólicas y algoritmos

Campo(s) disciplinar(es)	Matemáticas	Horas de estudio	79 Horas
		Nivel	2. Instrumentos

1. Fundamentación

1.1. Propósito formativo

Plantear problemas contextualizados, aplicables al entorno del estudiante y proponer soluciones a través del uso de modelos matemáticos lineales y cuadráticos cuya solución esté en el conjunto de los números reales.

1.2. Competencias a desarrollar

Los cuadros siguientes muestran las competencias genéricas y disciplinares (básicas y extendidas) que deberán promoverse en el módulo con la finalidad de que el estudiante logre el propósito formativo. Se señalan en negritas aquellas que tienen un carácter fundamental y en *itálicas*, aquellas que son secundarias. Las relaciones que se presentan entre ambos tipos de competencias, consideradas como imprescindibles se resaltan en negritas.

Competencias genéricas y sus atributos

- G1¹. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.**
- A1. Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.**
 - A2. Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.**
 - A3. Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.**
 - A4. Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.**
 - A5. Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.**
 - A6. Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.**
- G4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.**
- A1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.**
 - A2. Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.**
 - A3. Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.**
 - A4. Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.**
 - A5. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.**
- G5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.**
- A1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.**
 - A2. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.**
 - A3. Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.**
 - A4. Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez.**
 - A5. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.**
 - A6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.**
- G6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.**
- A1. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.**
 - A2. Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.**
 - A3. Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.**
 - A4. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.**
- G7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.**
- A1. Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.**
 - A3. Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.**

¹ Donde la letra “G” corresponde a la competencia genérica, el número señala a cuál de ellas se refiere y “A” indica el atributo de la competencia genérica.

Representaciones simbólicas y algoritmos	Competencias disciplinares matemáticas y su cruce con las genéricas					G1	G4	G5	G6	G7
	Básicas y extendidas	M1 ² Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.	A4 y 5	A1, 3 y 5	A1 - 4	A2 y 4	A3			
		M2 Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.	A 1 - 3	A2, 3 y 5	A1 - 3	A2 y 4	A1			
		M3 Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.	A1 y 3	A1 y 2	A4 y 5	A2 - 4	A1			
		M4 Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.	A5	A1, 2 y 5	A1, 2 y 4	A1 - 4				
		M5 Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.	A4 y 6	A1 Y 3	A2-6	A1, 2 y 4	A3			
		M8 Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.	A4 y 6	A1-5	A2 y 6	A1	A3			

En el módulo *Representaciones simbólicas y algoritmos*, distinguimos tres tipos de relaciones entre las competencias disciplinares básicas y las competencias genéricas. El primer tipo se refiere a relaciones directas entre competencias, este es el caso de la **M2 Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques**, que tiene un cruce primario con la competencia genérica **G5 Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos**, en su atributo **A2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones**. En este sentido al aplicar métodos, por ejemplo los algebraicos, permitirá al estudiante resolver problemas de su entorno de manera innovadora.

El segundo tipo de relaciones, son las que se dan transversalmente entre la mayoría de las competencias disciplinares y los atributos de las competencias genéricas. Por ejemplo, se observa una relación fundamental de acuerdo a la frecuencia de cruces entre el atributo **A1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas** de la competencia genérica **G4, Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados**, con las competencias disciplinares: **M1 Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales**, **M3 Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales**, **M4 Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación**, **M5 Analiza las relaciones entre dos o más variables de**

² Donde la letra “M” se refiere al campo disciplinar de Matemáticas y el número señala a cuál de ellas se refiere.

un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento, **M8** Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos. Esta relación es muy importante, ya que al expresar algebraicamente o representar gráficamente una situación problemática, el estudiante desarrolla la capacidad de abstracción, analiza la relación entre variables, argumenta la solución e interpreta los resultados obtenidos.

En el tercer tipo de relaciones, hay atributos de las competencias genéricas que se cruzan con una o dos competencias disciplinares, lo que en términos de frecuencia podría indicar una relación secundaria entre ellos. Por ejemplo en el atributo **A2** *Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase* de la competencia genérica **G1** *Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue*, con la competencia disciplinar **M2** *Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques* da un solo cruce, no obstante, esta relación aunque es secundaria, no deja de ser importante ya que el estudiante en esta modalidad se autoevalúa constantemente ante un problema que no pueda resolver, es consciente de sus limitaciones y busca apoyo.

1.3. Enfoque disciplinar

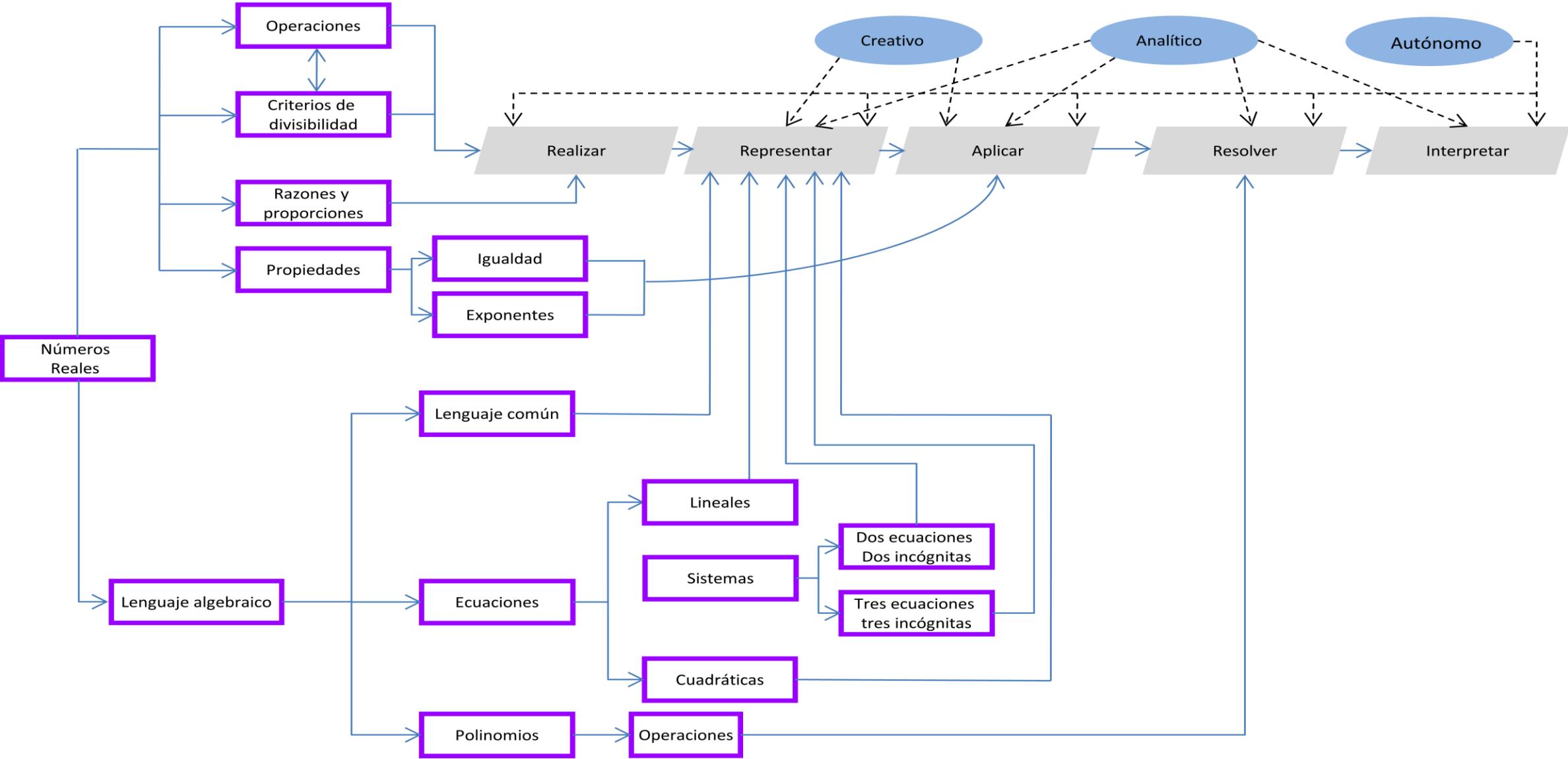
El módulo pertenece al campo de las matemáticas. Se utilizará un enfoque teórico metodológico de resolución de problemas, donde la simbología numérica y algebraica, sus relaciones y propiedades tienen la finalidad de interpretar, analizar y entender su entorno.

1.4. Red de saberes

La red de saberes del módulo es la articulación del *saber* (conceptual o fáctico), *saber hacer* (procedimientos y destrezas) y *saber ser* (actitudes), los cuales se representan de la siguiente manera:

FIGURA	TIPO DE SABER
	Conceptual o factual
	Procedimental
	Actitudinal

Representaciones simbólicas y algoritmos



Los saberes conceptuales o fácticos tienen como punto de partida el conjunto de los números reales, los cuales transitan en dos direcciones: la aritmética y la algebraica. El enlace de los saberes procedimentales y fácticos posibilita la representación, resolución, aplicación e interpretación de los aprendizajes para proponer soluciones a situaciones problemáticas asumiendo una actitud autónoma, creativa, sistemática, analítica.

1.5. Importancia del módulo

En el módulo *Representaciones simbólicas y algoritmos*, el estudiante adquiere la habilidad de abstracción al representar de manera simbólica situaciones problemáticas y establece o identifica la relación entre las variables que representa por medio de expresiones numéricas y algebraicas. A través del desarrollo de competencias genéricas y disciplinares en este módulo, el estudiante adquirirá las herramientas necesarias para otros módulos, al ser capaz de interpretar situaciones problemáticas del entorno y de proponer alternativas de solución.

1.6. Ubicación en la ruta de aprendizaje

El módulo se ubica en el **nivel 2 Instrumentos** de la ruta de aprendizaje porque brinda al estudiante recursos para resolver problemas de su entorno. Como antecedente se tienen los conocimientos obtenidos en el nivel educativo básico (primaria y secundaria) y en la Estructura Curricular Común los módulos: *De la información al conocimiento* y *El lenguaje en la relación del hombre con el mundo*. En el primer módulo se aborda la motivación y hábitos de estudio, en el segundo le proporciona el manejo del lenguaje en general, del simbólico y matemático en particular.

De manera inmediata, el módulo *Matemáticas y representación del sistema natural*, es el consecuente del presente módulo. Asimismo, proporciona las expresiones numéricas y algebraicas necesarias para los módulos que se relacionan con la matemática dentro de la ruta de aprendizaje.

Con la finalidad de que el estudiante desarrolle las competencias en este módulo, necesita contar con los siguientes requisitos:

Requisitos	
Saberes conceptuales	<ul style="list-style-type: none">• Números naturales• Perímetro y área
Saber hacer	<ul style="list-style-type: none">• Realizar operaciones básicas con números naturales• Calcular perímetros y áreas del cuadrado, rectángulo, círculo, trapecio y triángulo
Saber ser	<ul style="list-style-type: none">• Proactivo• Responsable• Perseverante

2. Organización del aprendizaje en el módulo

2.1. Unidades de aprendizaje

El módulo se divide en dos unidades de aprendizaje: 1. Números reales y 2. Lenguaje algebraico. La primera aborda el conjunto de los números reales, sus propiedades y aplicaciones y la segunda aborda conceptos algebraicos que posibilitan al estudiante la representación y solución de problemas de su entorno utilizando modelos matemáticos con números reales

Las unidades de aprendizaje que se abordarán en el módulo son:

1. Números reales
2. Lenguaje algebraico

2.2. Caracterización de las unidades de aprendizaje

Unidad 1: Números reales	
Propósito:	Utilizar los números reales en la resolución de problemas relacionados con diversas áreas del conocimiento y con su entorno.
Indicadores de desempeño	<ul style="list-style-type: none">• Resuelve de manera creativa situaciones problemáticas, mediante las operaciones básicas con los naturales, enteros, racionales y reales.• Resuelve de manera autónoma problemas que impliquen la aplicación de las propiedades de los exponentes y de la igualdad.• Resuelve problemas diversos aplicando razones y proporciones.
Saber	<ul style="list-style-type: none">• Subconjuntos de los números reales (enteros, racionales, reales)• Criterios de divisibilidad (mínimo común múltiplo, máximo común divisor)• Operaciones básicas con números enteros, racionales, reales• Propiedades de los exponentes• Propiedades de la igualdad• Razones y proporciones
Saber hacer	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar las propiedades de los exponentes.• Aplicar las propiedades de la igualdad.• Realizar operaciones con números reales (enteros, racionales, reales).• Identificar datos y el cuestionamiento del problema.• Resolver problemas de diversas áreas del conocimiento relacionados con su entorno utilizando los números reales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de diversas áreas del conocimiento relacionados con su entorno que impliquen razones y proporciones.
Saber ser	<ul style="list-style-type: none"> • Autónomo, que trabaje por cuenta propia • Analítico, que pasa del todo a las partes y viceversa, es decir comprende las relaciones de las variables en una situación problemática • Creativo al proponer diferentes alternativas de solución • Sistemático, que se ajusta a la metodología de resolución de problemas al aplicar sus saberes.
Sugerencias en torno a la situación, problema, hecho, ámbito o criterios que permiten articular los saberes de la unidad	<p>Las situaciones problemáticas que se planteen deben articular los saberes de cada unidad de aprendizaje y ser congruentes con su entorno. Ejemplo de ellas son: el deporte, la salud, desarrollo tecnológico, economía, recursos naturales, desarrollo sustentable, etcétera.</p> <p>Ejemplos:</p> <p>En la disciplina deportiva de natación, Michael Phelps (USA) ha cronometrado en la prueba de 200 m, $1\frac{3}{4}$ minutos; para los 400 m, Ian Thorpe (Australia) en el 2002 tuvo un tiempo de $3\frac{2}{3}$ minutos. Si ambos compitieran en la prueba de 800 m.</p> <p>¿Quién sería tu favorito?</p> <p><i>En esta situación problemática, se aplican los saberes que se incluyen en la unidad de aprendizaje 1, específicamente razones y proporciones.</i></p> <p>Un entrenador reparte a tres deportistas galletas bajas en calorías, al primero le toca la mitad de las galletas y media galleta más, al segundo le toca la mitad de las galletas que quedan y media galleta más y al tercero la mitad de las galletas que quedan y media galleta más. Al final el entrenador se queda con solo una galleta.</p> <p>¿Con cuantas galletas empezó el reparto?</p> <p>¿Cuántas galletas le tocó a cada deportista?</p> <p><i>Esta situación problemática puede ser abordada en la Unidad de aprendizaje 1, ya que a través de un procedimiento aritmético con el empleo de los números reales se determina una solución, sin embargo, también se puede resolver, utilizando un procedimiento algebraico, específicamente ecuaciones lineales, las cuales se incluyen en la Unidad de Aprendizaje 2.</i></p>
Tiempo estimado	24 Horas de estudio.

Unidad 2: Lenguaje algebraico

Propósito:	Resolver situaciones problemáticas utilizando el lenguaje algebraico junto con diferentes métodos algorítmicos.
Indicadores de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa algebraicamente las situaciones problemáticas que se le presentan usando su sentido analítico al relacionar las variables. • Utiliza operaciones algebraicas con polinomios para la solución de problemas de su entorno. • Encuentra y propone soluciones a situaciones de su entorno donde aplica ecuaciones lineales con coeficientes enteros o fraccionarios y las representa gráficamente.

	<ul style="list-style-type: none"> • Emplea sistemas de ecuaciones lineales en la resolución de situaciones problemáticas. • Emplea ecuaciones cuadráticas en la resolución de situaciones problemáticas.
Saber	<ul style="list-style-type: none"> • Lenguaje común a lenguaje algebraico y viceversa • Expresiones algebraicas • Operaciones básicas con polinomios • Factorización • Ecuaciones lineales • Sistemas de ecuaciones lineales • Ecuaciones cuadráticas
Saber hacer	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar datos y el cuestionamiento del problema • Traducir de lenguaje común a lenguaje algebraico y viceversa • Realizar operaciones con polinomios • Factorizar expresiones algebraicas • Resolver ecuaciones lineales • Graficar ecuaciones lineales • Resolver sistemas de ecuaciones lineales • Resolver ecuaciones cuadráticas • Graficar ecuaciones cuadráticas • Resolver problemas de diversas áreas del conocimiento relacionados con su entorno utilizando ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones y ecuaciones cuadráticas • Aplica la metodología de resolución de problemas en su vida cotidiana
Saber ser	<ul style="list-style-type: none"> • Autónomo, que trabaje por cuenta propia • Analítico, que pasa del todo a las partes o viceversa, es decir, comprende las relaciones de las variables en una situación problemática • Creativo al proponer diferentes alternativas de solución • Sistemático
Sugerencias en torno a la situación, problema, hecho, ámbito o criterios que permiten articular los saberes de la unidad	<p>Las situaciones problemáticas que se planteen deben articular los saberes de cada unidad de aprendizaje y ser congruentes con su entorno. Ejemplo de ellas son: el deporte, la salud, desarrollo tecnológico, economía, recursos naturales, desarrollo sustentable, etcétera. Ejemplos:</p> <p><i>Esta situación problemática, en la unidad de aprendizaje 2, posibilita el empleo de ecuaciones y sistemas lineales de dos incógnitas. Sin embargo, también se puede resolver aritméticamente con el empleo de los números reales sin aplicar un procedimiento algebraico. Plantear situaciones de este tipo, puede ser muy productivo ya que el estudiante puede utilizar diferentes vías de solución para desarrollar su sentido analítico y crítico.</i></p> <p>Se pretende construir una diana, para el tiro al blanco, las características que deberá tener son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su diámetro será de 122 cm, • Deberá tener 10 anillos distribuidos de la siguiente manera: Considerando el orden del centro hacia fuera: dos amarillos, dos rojos, dos azules, dos negros y dos blancos. • El centro está formado por un círculo amarillo

- El primer anillo amarillo tiene como diferencia, en los radios de los círculos concéntricos que lo forman, la misma medida del radio del centro.
- El segundo anillo amarillo tiene como diferencia en los radios de los círculos concéntricos que lo forman el doble del incremento de la diferencia de radios de los círculos concéntricos del anillo anterior
- A partir del segundo anillo, todos los demás tienen, como diferencia en los radios de los círculos concéntricos que lo forman, la misma diferencia del anillo anterior.

La siguiente figura muestra cómo debe quedar la diana



¿Cuál es el área del círculo del centro?

¿Cuál es el área de cada uno de los 10 anillos?

En esta situación problemática, tal y como está planteada, se resuelve empleando los números reales. También puede ser utilizada para la unidad de aprendizaje 2, esto se logra al proporcionarle el área que debe tener la diana y no dar la medida del diámetro.

El estudiante tendrá que identificar que a partir de la expresión del área, se puede encontrar el diámetro al aplicar la ecuación cuadrática. El proceder de esta manera, permite integrar los saberes de las unidades de aprendizajes 1 y 2.

Como anexo a este programa se da un ejemplo de secuencia didáctica con este problema, donde se aprecia el tratamiento propuesto.

Tiempo estimado

55 Horas de estudio aproximadamente

3. Recomendaciones didácticas:

3.1. Para la enseñanza y el aprendizaje

Las situaciones problemáticas, como las que se sugieren en las unidades de aprendizaje, serán el punto de partida o detonador de la experiencia de enseñanza, las cuales podrían enriquecerse al llevarse al contexto del estudiante. La secuencia didáctica es el resultado de la planeación de las estrategias de aprendizaje, ahí se expresa paso a paso, cada una de las acciones que en conjunto, producirán la evidencia del aprendizaje, con miras al logro de objetivos definidos. Contiene tres momentos: inicio o apertura, desarrollo y cierre. La adquisición de competencias mediante la resolución de problemas es el objetivo principal de la secuencia que, de manera particular, serán problemas con números reales.

En la tabla siguiente se muestra un comparativo entre el aprendizaje tradicional y el aprendizaje por competencias empleando la resolución de problemas, tomando como base esta estrategia centrada en el aprendizaje se puede diseñar una secuencia didáctica.

En el aprendizaje tradicional	Aprendizaje por competencias basado en problemas
1. El profesor expone y explica los conceptos. Da ejemplos.	1. El profesor presenta un problema o incluso un objetivo ilustrado con preguntas
2. El estudiante deberá comprender sin distraerse, cada palabra que dice el profesor.	2. Se identifican las necesidades de aprendizaje. Se pueden enlistar conceptos necesarios aunque no hayan sido discutidos. Es un buen momento para motivar al estudiante a recordar conceptos adquiridos anteriormente.
3. Se presenta un problema o una colección de ejercicios en general muy parecidos a los ejemplos.	3. Se trabajan los conceptos, se hace referencia al problema y se resuelve éste. Se identifican las limitaciones de la solución. Se presentan otros problemas y ejemplos. Se distingue entre el concepto operativo (mímica de la técnica expuesta) y la integración de conceptos.
4. La tarea es casi inmediata del punto tres.	4. Para la tarea: Búsqueda de otros problemas, de otros ejemplos, lectura del texto. Lectura de la situación histórica. Listado de ejercicios operativos.

El primer momento es la apertura o inicio, aquí se pretende activar los conocimientos que el estudiante ha adquirido anteriormente, estos saberes no necesariamente son secuenciales, pueden pertenecer a diferentes niveles o asignaturas. Es en este momento, cuando se puede presentar la situación problemática a trabajar, si se trata de una secuencia que precede a otra, vale la pena un recordatorio breve de lo ya visto.

En el siguiente momento: el desarrollo, se presentan los nuevos conocimientos donde las actividades dan peso al saber hacer, sin perder la cohesión de la actitud y los conceptos. Aparecerán actividades que desarrollarán habilidades algorítmicas con la intención de retomar la situación problemática inicial que debe ser resuelta.

El cierre es la última etapa, aquí se realizan actividades que generan conclusiones acerca de lo aprendido, que propician la reflexión y relacionan de los conocimientos previos con los nuevos. Los resúmenes, informes, exposición de conclusiones, son ejemplos de actividades que pueden usarse que dan muestra de más aplicaciones de los saberes aprendidos.

Enseguida se presenta como recomendación, el tratamiento que debe llevar una secuencia didáctica:

Primeramente se debe de determinar cuáles competencias genéricas y disciplinares se van a desarrollar, enseguida delimitar los conocimientos fácticos, procedimentales y actitudinales, definir el propósito de la secuencia y continuar con los siguientes momentos:

Apertura.

Se plantea una situación problemática que sea de interés de los estudiantes y que corresponda al tema integrador. Por ejemplo una situación podría ser la siguiente: Un entrenador reparte a tres deportistas galletas bajas en calorías, al primero le toca la mitad de las galletas y media galleta más, al segundo le toca la mitad de las galletas que quedan y media galleta más y al tercero la mitad de las galletas que quedan y media galleta más. Al final el entrenador se queda con solo una galleta.

Ante esta situación el estudiante puede responder a las siguientes preguntas:

- ¿Con cuántas galletas empezó el reparto?
- ¿Cuántas galletas le tocó a cada deportista?

En este momento es necesario plantear la necesidad de recordar o adquirir algunos conceptos que apoyen al estudiante a buscar una solución al problema. Ejemplo de ellos pueden ser: Mínimo común múltiplo, criterios de divisibilidad, operaciones con fracciones, razones y proporciones etc.

Desarrollo.

La secuencia de actividades para esta fase podría ser:

- Contrastar lecturas donde se traten, subconjuntos, propiedades, proporciones y criterios de divisibilidad
- Regresar al problema y proponer una vía de solución de acuerdo a la bibliografía revisada.
- Revisar los diferentes procedimientos utilizados en la vía de solución
- Analizar las limitaciones de cada vía de solución
- Resolver nuevos ejercicios en diferentes contextos del estudiante
- Plantear otras situaciones problemáticas que abordan los conceptos que complementen la unidad de aprendizaje

Cierre.

Plantear una o varias actividades donde se pueda evaluar el desarrollo de las competencias que al inicio de la secuencia se determinó desarrollar. Las actividades planteadas deben considerar la evaluación de conocimientos, habilidades y actitudes.

Al estar inmersos en la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), no podemos perder de vista la transversalidad, por lo que las situaciones problemáticas y las secuencias didácticas deben propiciar el tratamiento de temas de otros campos del conocimiento. La situación propuesta puede abarcar contenidos de ciencias experimentales como: dinámica de fluidos, principio de Bernoulli, presión, procesos químicos para el tratamiento de aguas residuales, entre otros. Para el caso de humanidades y ciencias sociales, temas como la cobertura de salud pública, problemáticas sociales como la obesidad o la falta de inversión en el deporte. Para el lenguaje y comunicación, es posible tratar la publicidad en el deporte, la importancia de otra lengua, etc.

3.2. Para la evaluación

El proceso de evaluación es complejo, necesario y fundamental para el aprendizaje. Es ante todo, una actividad de comprensión y reflexión, por lo que debe tener un plan que asegure la objetividad del proceso y que dé certeza mediante la recopilación de evidencias que permitan realizar un juicio o dictamen teniendo en cuenta criterios preestablecidos, para dar finalmente, una retroalimentación que busque mejorar continuamente.

Al inicio de cada unidad es importante realizar actividades de tipo diagnóstico, dado el caso de educación a distancia, los cuestionarios o entrevistas indagatorias pueden dar buen resultado. Es recomendable considerar aprendizajes previos de los tres tipos de saberes: conceptual, procedimental y actitudinal. También es importante que en esta etapa se dé un encuadre y los criterios del proceso de evaluación.

El empleo de una rúbrica de evaluación como instrumento en la etapa del desarrollo, da cuenta de la realización de cálculos y algoritmos matemáticos que serán necesarios guardar en un portafolio de evidencias. Esta proporciona una manera clara de observar los productos de aprendizaje y trasladarlos al campo cuantitativo. Es recomendable que el estudiante conozca de antemano la rúbrica para que identifique los parámetros con los que será evaluado y para que incorpore los criterios de calidad para la resolución de problemas.

En el ejemplo de rúbrica que se presenta a continuación, para cada indicador se tienen cinco niveles de desempeño, cada uno con criterios observables que permiten al estudiante, conocer el avance de sus aprendizajes hasta lograr el nivel 5. Al final se propone una puntuación para lograr el cambio cualitativo a cuantitativo de la evaluación.

Indicadores Nivel	Criterios de desempeño				
	5	4	3	2	1
Resuelve de manera creativa situaciones problemáticas, mediante las operaciones básicas con los naturales, enteros, racionales e irracionales.	<p>Cumple con cada uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados • Identifica lo que se debe obtener con esos datos • Indica qué operaciones tiene que realizar • Propone más de una vía de solución • Muestra un planteamiento correcto • Encuentra la solución al problema • Interpreta la solución 	<p>Cumple con cada uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados • Identifica lo que se debe obtener con esos datos • Indica qué operaciones tiene que realizar • Muestra un planteamiento correcto • Encuentra la solución al problema • Interpreta la solución 	<p>Cumple con cada uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados • Identifica lo que se debe obtener con esos datos • Indica qué operaciones tiene que realizar • Muestra un planteamiento correcto 	<p>Cumple con cada uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados • Identifica lo que se debe obtener con esos datos • Indica qué operaciones tiene que realizar 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados
Resuelve de manera autónoma problemas que impliquen la aplicación de las propiedades de los exponentes y de la igualdad.	<p>Cumple con cada uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados • Identifica lo que se debe obtener con esos datos • Indica qué propiedades de los exponentes tiene que realizar • Indica qué propiedades de la igualdad tiene que realizar • Propone más de una vía de solución • Muestra un planteamiento correcto • Encuentra la solución al problema • Interpreta la solución 	<p>Cumple con cada uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados • Identifica lo que se debe obtener con esos datos • Indica qué propiedades de los exponentes tiene que realizar • Indica qué propiedades de la igualdad tiene que realizar • Muestra un planteamiento correcto • Encuentra la solución al problema • Interpreta la solución 	<p>Cumple con cada uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados • Identifica lo que se debe obtener con esos datos • Indica qué propiedades de los exponentes tiene que realizar • Muestra un planteamiento correcto 	<p>Cumple con cada uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados • Identifica lo que se debe obtener con esos datos • Indica qué propiedades de los exponentes tiene que realizar • Indica qué propiedades de la igualdad tiene que realizar 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados

Resuelve problemas diversos aplicando razones y proporciones en forma sistemática	<p>Cumple con cada uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados • Identifica lo que se debe obtener con esos datos • Indica las razones y proporciones que tiene que realizar • Propone más de una vía de solución • Muestra un planteamiento correcto • Encuentra la solución al problema • Interpreta la solución 	<p>Cumple con cada uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados • Identifica lo que se debe obtener con esos datos • Indica las razones y proporciones que tiene que realizar • Muestra un planteamiento correcto • Encuentra la solución al problema • Interpreta la solución 	<p>Cumple con cada uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados • Identifica lo que se debe obtener con esos datos • Indica las razones y proporciones que tiene que realizar • Muestra un planteamiento correcto 	<p>Cumple con cada uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados • Identifica lo que se debe obtener con esos datos • Indica las razones y proporciones que tiene que realizar 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los datos proporcionados
Puntaje por indicador	12	9	6	3	1

Para la última etapa de cierre se utilizará una lista de cotejo que refiere a criterios que corresponden a las actividades mencionadas en la secuencia, como sugerencia se presenta lo siguiente:

Lista de cotejo	Si	No
En sus reportes o ejercicios, registra exacto toda la información requerida.		
Registra en sus reportes o ejercicios información pertinente		
Expresa sus ideas de manera clara, coherente y sintética.		
Sus comentarios son pertinentes a los temas en cuestión.		
En las actividades, escucha y propone		

Además, como parte del carácter formativo de la evaluación, se recomienda crear espacios donde el estudiante pueda expresar sus ideas, dialogar, compartir experiencias e interactuar con asesores y otros estudiantes. Esto enriquecerá el aprendizaje, al mismo tiempo que permitirá observar rasgos actitudinales de las competencias a desarrollar. Las TIC son herramientas que, en este caso, cobran gran relevancia, los blogs, wikis, plataformas virtuales donde existan foros en línea y hasta el correo electrónico son susceptibles de usar.

4. Bibliografía

4.1. Básica

Para el asesor

Drooyan, I., Franklin, K., 1998, Elementos de álgebra para bachillerato, México: Editorial Limusa.

Perelman, Y., 1986, Álgebra Recreativa: Ediciones de ciencia popular, Moscú: Editorial Mir. <http://rinconmatematico.com/libros.htm>

Talizina, N.F., 1992, La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares, México: Ángeles editores.

Lehmann, Ch., 1980, Álgebra, México: Editorial Limusa.

Bosch, C., Gómez, C. 1998, Álgebra, México: Editorial Santillana.

Bosch Giral, C., 2003, Matemáticas Básicas, Colección CONALEP-SEP, México: Editorial Limusa

Para el estudiante

Codocedo, T., 2000, Álgebra, México: McGraw-Hill.

Sánchez, E., Hoyos, V., Guzmán, J., Sáiz, M., 2001, Matemáticas 1, 2 y 3, México: Editorial Patria.

Bosch, C., Gómez, C. 2003, Una ventana a las incógnitas, Biblioteca Juvenil Ilustrada, México: Editorial Santillana

Bosch, C., Gómez, C. 2003, Una ventana al infinito, Biblioteca Juvenil Ilustrada, México: Editorial Santillana

4.2. Complementaria

Para nivelación:

<http://personal.redestb.es/javfuetub/aritmetica/operaciones.htm>

<http://www.slideshare.net/hbaezandino/las-propiedades-en-la-aritmtica-presentation> (la presentación es interactiva, es necesario descargarla)

Para el asesor:

http://www.cca.org.mx/cca/cursos/hbd/modulo_3/mainm2_21.htm#2 (Habilidades para la nueva docencia)

<http://profesoraegenia.blogspot.com/2006/07/criterios-para-evaluar-una-pgina-web.html> (Recomendaciones para considerar el diseño de páginas web)

<http://www.cuadernalia.net/spip.php?rubrique160> (Recursos educativos en línea para todos los niveles educativos, y de todas las asignaturas)

Para el estudiante:

<http://es.wikipedia.org/>

<http://www.slideshare.net/Hecfer/aritmetica-basica-presentation> (Presentación Power Point)

http://www.mujeractual.com/salud/nutricion/gasto_calorico.html (Cálculo de quema de calorías según el ejercicio y tiempo)

<http://www.matem.unam.mx/~video/>

<http://rinconmatematico.com/libros.htm>

Elaboradores:

Víctor Manuel Talamante Estrada CETMAR 18, DGECyTM, Acapulco, Guerrero.
Manuel Alvarado Álvarez, CETMAR 02, DGECyT, Campeche, Campeche.

Revisión disciplinar:

Dr. Carlos Bosch Giral. Instituto Tecnológico Autónomo de México

Coordinación:

Subdirección de Normatividad, Dirección de Sistemas Abiertos, Dirección General de Bachillerato
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Supervisión técnica:

Xóchitl Flores Mayorga
Aidín Liliana Báez López
María Guadalupe Martínez Mendoza

Revisión pedagógica:

Rebeca Valencia Gómez

Noviembre 2010

Subsecretaría de Educación Media Superior

Daffny Rosado Moreno
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Penélope Granados Villa
Coordinadora para la Instrumentación de la RIEMS

Patricia González Flores
Asesora

Carlos Santos Ancira
Director General de Bachillerato

Paola Núñez Castillo
Directora de Coordinación Académica

Alma Engracia Cortés
Directora de Sistemas Abiertos

Eloísa Trejo Medina
Subdirectora de Normatividad