



PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL COMPONENTE BÁSICO DEL MARCO CURRICULAR COMÚN DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

CAMPO DISCIPLINAR DE MATEMÁTICAS

BACHILLERATO TECNOLÓGICO

ASIGNATURA: **ÁLGEBRA**

Elaboración del Programa de estudios de Álgebra

I.Q. Emmanuel Francisco Alpírez / DGECyTM, Veracruz

M. en C. Zuilma Gissel Mijangos Alquisires / DGECyTM, Ciudad de México

M.E. Martín Vega Gómez / DGETI, Sonora

Mtro. en Pedagogía Gabriel Barrera Manríquez / CECyTE, Estado de México

M. en C. Margarita Concepción Euan Vázquez / DGETA, Chiapas

Ing. Mec. Abel Cain Ortiz Zavalza / DGETA, Ciudad de México

Ing. David Simón Contreras Rivas / COLBACH, Ciudad de México

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. Presentación..... | 4 |
| 2. Introducción | 8 |
| 3. Datos de identificación..... | 10 |
| 4. Propósito formativo del campo disciplinar de Matemáticas | 11 |
| 5. Propósito de la asignatura..... | 12 |
| 6. Ámbitos del Perfil de egreso a los que contribuye la asignatura de Álgebra | 13 |
| 7. Estructura el Cuadro de contenidos..... | 14 |
| 8. Dosificación del programa de Álgebra | 19 |
| 9. Transversalidad | 28 |
| 10. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados | 39 |
| 11. Consideraciones para la evaluación | 43 |
| 12. Los profesores y la red de aprendizajes..... | 49 |
| 13. Uso de las TIC para el aprendizaje | 50 |
| 14. Recomendaciones para implementar la propuesta..... | 51 |
| Técnica didáctica sugerida | 51 |
| 15. Bibliografía recomendada | 55 |
| Anexo 1. Ejemplo de Planeación didáctica de la asignatura de Álgebra..... | 56 |

1. Presentación

Nuestro país, como otras naciones en el mundo, se encuentra impulsando una Reforma Educativa de gran calado, cuyo objetivo central es el lograr que todos los niños y jóvenes ejerzan su derecho a una educación de calidad, y reciban una enseñanza que les permita obtener los aprendizajes necesarios para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

En el diseño de la Reforma se establece como obligación la elaboración de los planes y programas de estudio para la educación obligatoria, para que encuentre una dimensión de concreción pedagógica y curricular en las aulas. En el Nuevo Modelo Educativo, dada la relevancia que la sociedad ve en la educación como potenciadora del desarrollo personal y social, un elemento clave es el desarrollo de los nuevos currículos para la educación obligatoria en general y para la Educación Media Superior (EMS) en lo particular, así como los programas por asignatura.

Como bien señalan Reimers y Cárdenas (2016), es en la definición de las competencias que se incorporan en el currículo donde se observa la articulación, pertinencia y vertebración con las metas nacionales educativas que se fijan los sistemas educativos como el mexicano.

Existe evidencia de que el Modelo Educativo de la Educación Media Superior vigente no responde a las necesidades presentes ni futuras de los jóvenes. Actualmente, la enseñanza se encuentra dirigida de manera estricta por el profesor, es impersonal, homogénea y prioriza la acumulación de conocimientos y no el logro de aprendizajes profundos; el conocimiento se encuentra fragmentado por semestres académicos, clases, asignaturas y se prioriza la memorización, y la consecuente acumulación de contenidos desconectados; el aprendizaje se rige por un calendario estricto de actividades en las que se les dice a los alumnos, rigurosamente, qué hacer y qué no hacer, y se incorporan nuevas tecnologías a viejas prácticas. Todo ello produce conocimientos fragmentados con limitada aplicabilidad, relevancia, pertinencia y vigencia en la vida cotidiana de los estudiantes, así como amnesia post-evaluación en lugar de aprendizajes significativos y profundos.

Hoy en día, los jóvenes de la EMS transitan hacia la vida adulta, interactúan en un mundo que evoluciona de la sociedad del conocimiento hacia la sociedad del aprendizaje y la innovación (Joseph Stiglitz, 2014; Ken Robinson, 2015; Richard Gerver, 2013; y Marc Prensky, 2015; entre otros); procesan enormes cantidades de información a gran velocidad y comprenden y utilizan, de manera simultánea, la tecnología que forma parte de su entorno cotidiano y es relevante para sus intereses.

Por lo anterior, en la Educación Media Superior debe superarse la desconexión existente entre el currículo, la escuela y los alumnos, ya que la misma puede producir la desvinculación educativa de éstos, lo cual, incluso puede derivar en problemas educativos como los bajos resultados, la reprobación y el abandono escolar.

Para ello, en primer lugar, hay que entender que los jóvenes poseen distintos perfiles y habilidades (no son un grupo homogéneo) que requieren potenciar para desarrollar el pensamiento analítico, crítico, reflexivo, sintético y creativo, en oposición al esquema que apunte sólo a la memorización; esto implica superar, asimismo, los esquemas de evaluación que dejan rezagados a muchos alumnos y que no miden el desarrollo gradual de los aprendizajes y competencias para responder con éxito al dinamismo actual, que las y los jóvenes requieren enfrentar para superar los retos del presente y del futuro.

En segundo lugar, se requiere un currículo pertinente y dinámico, en lugar del vigente que es segmentado y limitado por campo disciplinar, que se centre en la juventud y su aprendizaje, y que ponga énfasis en que ellos son los propios arquitectos de sus aprendizajes.

La escuela, en consecuencia, requiere transformarse de fondo para lograr incorporar en el aula y en la práctica docente las nuevas formas en que los jóvenes aprenden, y lo seguirán haciendo (Gerver, 2013; Prensky, 2013); de no hacerlo, quedará cada día más relegada de la realidad.

Es innegable que, en los últimos años, los planes y programas de estudio se han ido transformando y que la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) cumplió su propósito inicial; sin embargo, los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales dan cuenta de que el esfuerzo no ha sido el suficiente y que no se ha progresado en el desarrollo de competencias que son fundamentales para el desarrollo de las personas y de la sociedad.

Por ello, la Secretaría de Educación Pública (SEP), por conducto de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), se propuso adecuar los programas de las asignaturas del componente de formación básica del Bachillerato General y del Bachillerato Tecnológico en todos los campos disciplinares que conforman el currículo de la EMS.¹

El trabajo se realizó con base en una visión integral y transversal del conocimiento y aprendizaje, entendido como un continuo en oposición a la fragmentación con la que ha sido abordado tradicionalmente. Así, se coloca a los jóvenes en el centro de la acción educativa y se

¹ No se incluye la asignatura de inglés porque la adecuación de los programas correspondientes está en proceso, enmarcada en la revisión de los contenidos y secuencia curricular, dentro de la Estrategia Nacional de Fortalecimiento para el Aprendizaje del Inglés en la Educación Obligatoria.

pone a su disposición una Red de Aprendizajes, denominados “Aprendizajes Clave”, que se definen para cada campo disciplinar, que opera en el aula mediante una Comunidad de Aprendizaje en la que es fundamental el cambio de roles: pasar de un estudiante pasivo a uno proactivo y con pensamiento crítico; y de un profesor instructor a uno que es «guía del aprendizaje».

Este cambio es clave porque los estudiantes aprenden mejor cuando están involucrados; en contraste con clases centradas, principalmente, en la exposición del profesor, en las que es más frecuente que los alumnos estén pasivos.

De esta manera, los contenidos de las asignaturas se transformaron para que sean pertinentes con la realidad de los jóvenes y con ello lograr la conexión entre éstos, la escuela y el entorno en el que se desarrollan.

Es importante mencionar que en la elaboración del Nuevo Currículo de la Educación Media Superior se consideraron y atendieron todas las observaciones y recomendaciones de las Academias de Trabajo Colegiado Docente de todo el país, que participaron en el proceso de consulta convocado por la SEP con el propósito de recuperar sus experiencias. Además, se han considerado las recomendaciones vertidas en los foros de consultas nacionales y estatales, y en la consulta en línea. Confiamos en haber dado respuesta a todas las preocupaciones e inquietudes que se manifestaron.

El consenso mundial indica que el propósito de la educación no es solamente memorizar contenidos curriculares de las asignaturas, sino que los jóvenes lleguen a desarrollarse como personas competentes y flexibles, que logren potenciar sus habilidades y alcancen las metas que se hayan establecido. Y para ello, deben formarse de tal manera que aprendan a aprender, a pensar críticamente, a actuar y a relacionarse con los demás para lograr retos significativos, independientemente del área de conocimiento que se encuentren estudiando (Prensky, 2013).

Los contenidos de las asignaturas son importantes porque propician y orientan el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas; sin embargo, en el currículo vigente, se han dejado de lado aspectos fundamentales que permiten a los jóvenes responder a los desafíos del presente y prepararse para el futuro.

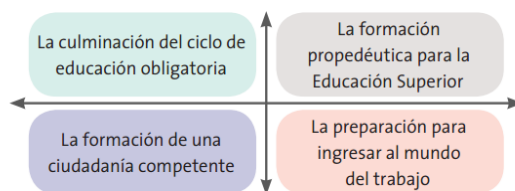
Diversos autores han dedicado muchas páginas en listar las competencias, destrezas y habilidades que deben desarrollar para responder a los desafíos del presente. En este sentido, son coincidentes en la necesidad de promover la colaboración, la creatividad, la comunicación, el espíritu emprendedor, la resolución de problemas, la responsabilidad social, el uso de la

tecnología, la perseverancia, la honestidad, la determinación, la flexibilidad para adaptarse a entornos cambiantes, el liderazgo y la innovación.

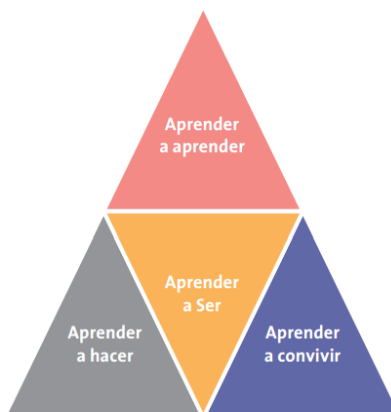
En la sociedad existe la percepción de que la educación es cada vez más importante para el desarrollo de las personas y de las sociedades. Con base en una encuesta internacional referida en el estudio Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI. Metas, políticas educativas y currículo en seis países (2016), un porcentaje mayor de las economías en desarrollo, comparadas con las ya desarrolladas, considera que una buena educación «es importante para salir adelante en la vida» (Reimers y Chung, 2016).

Para favorecer la concreción de esta percepción acerca de la relevancia social de la educación, es impostergable que la experiencia de los jóvenes en la escuela sea pertinente. Por ello, la Educación Media Superior, a través de un currículo actualizado, pone el aprendizaje de los estudiantes al centro de los esfuerzos institucionales, impulsa el logro de las cuatro funciones y los cuatro propósitos de este nivel educativo:

Cuatro Propósitos de la Educación Media Superior



CUATRO PROPÓSITOS DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



Para conocer mejor el contexto en que se enmarcan los cambios curriculares para la Educación Media Superior, se sugiere consultar el “Modelo Educativo para la Educación Obligatoria” que se presentó el 13 de marzo de 2017.

2. Introducción

Diagnóstico: Aspectos considerados para el cambio curricular

De la revisión realizada a la asignatura de Álgebra, se identificó lo siguiente:

- **Existe** una postura centrada en conceptos fragmentados más que en el desarrollo del pensamiento matemático.
- **El programa** del BT carece explícitamente de los usos de la variable y lo reduce a su operatividad.
- **El programa** del BT carece explícitamente de la variación proporcional como una introducción al pensamiento variacional y el tratamiento funcional.
- **Se considera** como contenido específico “Las leyes de los exponentes y radicales” cuando puede ser revisado sin necesidad de darle ese estatus particular durante el semestre.
- Únicamente en el BG se aborda el contenido de “Sucesiones y Series”, referidas a dos formas particulares: Aritmética y Geométrica.

| Matemáticas 1 BG – 5 horas | Álgebra BT – 4 horas |
|--|---|
| Lenguaje algebraico | |
| Uso de variables y expresiones algebraicas en el contexto de los números positivos y reales. | Expresiones algebraicas. Notación y representación algebraica de expresiones en lenguaje común. Interpretación de expresiones algebraicas. Evaluación numérica de expresiones algebraicas. Operaciones fundamentales. |
| Sucesiones y series (aritméticas y geométricas) de números, bosquejando funciones discretas (lineales y exponenciales). | Suma, resta, multiplicación y división. |
| Comparaciones con el uso de tasas, razones, proporciones y variación proporcional como caso simple de relación lineal entre dos variables. | Leyes de los exponentes y radicales. |
| Operaciones con polinomios de una variable y factorizaciones básicas de trinomios. | Productos notables. Factorización. |
| Ecuaciones | |
| Sistemas de ecuaciones 1X1, 2X2, 3X3, en estrecha conexión con la función lineal. | Ecuaciones lineales. Con una incógnita, resolución y evaluación de ecuaciones. Con dos o tres incógnitas. Sistema de ecuaciones. Métodos de solución. |
| Ecuaciones cuadráticas en una variable y su relación con la función cuadrática. | Ecuaciones cuadráticas. Métodos de solución. |

Por lo anterior, se propuso:

- **Anteceder** el contenido del punteo en el plano y su localización a la construcción de la noción de lugar geométrico como arreglo determinado por fórmulas.
- **Introducir** ideas de transversalidad con el movimiento planetario y la resolución algebraica de problemas geométricos como ocurrió en la historia de las matemáticas.
- **Acompañar** el contenido de lugar geométrico con ejemplos que favorezcan la transversalidad, por ejemplo, la caída libre y el tiro parabólico ayudan a estos fines (trayectorias rectilíneas y parabólicas). El movimiento circular y las órbitas de los planetas se adaptan adecuadamente a las curvas cerradas (trayectorias circulares y elípticas).
- **Robustecer** los contenidos centrales con contenidos seleccionados por su potencialidad didáctica que habrán de desarrollarse amplia y profundamente.
- **Especificar** las acciones a seguir en cada uno de los pensamientos (geométrico, algebraico y geométrico – analítico) para lograr el desarrollo del pensamiento matemático.
- **Valorar** el uso en aula de algunas de actividades de papiroflexia, ya que permiten visualizar lugares geométricos; de igual manera, el uso de software dinámico gratuito.

3. Datos de identificación

La asignatura de Álgebra se encuentra dentro del campo disciplinar de Matemáticas, se imparte en el primer semestre del Bachillerato Tecnológico con 4 horas a la semana; de conformidad con el Acuerdo Secretarial 653, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 04 de septiembre de 2012.

| 1er. semestre | 2o. semestre | 3er. semestre | 4o. semestre | 5o. semestre | 6o. semestre |
|--|---|--------------------------------|--------------------------------|--|--|
| Álgebra 4 horas | Geometría y Trigonometría 4 horas | Geometría Analítica 4 horas | Cálculo Diferencial 4 horas | Cálculo Integral 5 horas | Probabilidad y Estadística 5 horas |
| Inglés I 3 horas | Inglés II 3 horas | Inglés III 3 horas | Inglés IV 3 horas | Inglés V 5 horas | Temas de Filosofía 5 horas |
| Química I 4 horas | Química II 4 horas | Biología 4 horas | Física I 4 horas | Física II 4 horas | Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas |
| Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas | Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas | Ética 4 horas | Ecología 4 horas | Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores 4 horas | Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas |
| Lógica 4 horas | Módulo I 17 horas | Módulo II 17 horas | Módulo III 17 horas | Módulo IV 12 horas | Módulo V 12 horas |
| Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas | | | | | |

| Áreas propedéuticas | | | |
|--|--|--|---|
| Físico-matemática | Económico-administrativa | Químico-Biológica | Humanidades y ciencias sociales |
| 1.Temas de Física 2.Dibujo Técnico 3.Matemáticas Aplicadas | 4.Temas de Administración 5.Introducción a la Economía 6.Introducción al Derecho | 7.Introducción a la Bioquímica 8.Temas de Biología Contemporánea 9.Temas de Ciencias de la Salud | 10.Temas de Ciencias Sociales 11.Literatura 12.Historia |

Componente de formación básica
 Componente de formación propedéutica
 Componente de formación profesional

4. Propósito formativo del campo disciplinar de Matemáticas

Las competencias disciplinares básicas de Matemáticas buscan propiciar el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes. Un estudiante que cuente con las competencias disciplinares de matemáticas puede argumentar y estructurar mejor sus ideas y razonamientos.

Las competencias reconocen que a la solución de cada tipo de problema matemático corresponden diferentes conocimientos y habilidades, y el despliegue de diferentes valores y actitudes. Por ello, los estudiantes deben poder razonar matemáticamente, y no simplemente responder ciertos tipos de problemas mediante la repetición de procedimientos establecidos. Esto implica el que puedan hacer las aplicaciones de esta disciplina más allá del salón de clases.

5. Propósito de la asignatura

Que el estudiante aprenda a identificar, analizar y comprender el uso del lenguaje algebraico en una diversidad de contextos; es decir, que logre significarlo mediante su uso.

De igual manera, se desarrollarán los Aprendizajes Clave de la asignatura de Álgebra:

| Aprendizajes Clave de la asignatura de Álgebra | | |
|---|--|---|
| Eje | Componente | Contenido central |
| Del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico | Patrones, simbolización y generalización: Elementos del Álgebra básica | <ul style="list-style-type: none">• Uso de las variables y las expresiones algebraicas.• Usos de los números y sus propiedades.• Conceptos básicos del lenguaje algebraico.• De los patrones numéricos a la simbolización algebraica.• Sucesiones y series numéricas.• Variación lineal como introducción a la relación funcional.• Variación proporcional.• Tratamiento de lo lineal y lo no lineal (normalmente cuadrático).• El trabajo simbólico.• Representación y resolución de sistemas de ecuaciones lineales. |

6. Ámbitos del Perfil de egreso a los que contribuye la asignatura de Álgebra

El Perfil de egreso de la Educación Media Superior, expresado en ámbitos individuales, define el tipo de estudiante que se busca formar.

A través del logro de los aprendizajes esperados de la asignatura de Álgebra, gradualmente se impulsará el desarrollo de los siguientes ámbitos:

| Ámbito | Perfil de egreso |
|---|--|
| Pensamiento crítico y solución de problemas | <ul style="list-style-type: none"> Utiliza el pensamiento lógico y matemático, así como los métodos de las ciencias para analizar y cuestionar críticamente fenómenos diversos. Desarrolla argumentos, evalúa objetivos, resuelve problemas, elabora y justifica conclusiones y desarrolla innovaciones. Asimismo, se adapta a entornos cambiantes. |
| Pensamiento Matemático | <ul style="list-style-type: none"> Construye e interpreta situaciones reales, hipotéticas o formales que requieren de la utilización del pensamiento matemático. Formula y resuelve problemas, aplicando diferentes enfoques. Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos o analíticos. |

Adicionalmente, de forma transversal se favorece el desarrollo gradual de los siguientes ámbitos:

| Ámbito | Perfil de egreso |
|---|---|
| Habilidades socioemocionales y proyecto de vida | Es autoconsciente y determinado, cultiva relaciones interpersonales sanas, maneja sus emociones, tiene capacidad de afrontar la diversidad y actuar con efectividad, y reconoce la necesidad de solicitar apoyo. Fija metas y busca aprovechar al máximo sus opciones y recursos. Toma decisiones que le generan bienestar presente, oportunidades y sabe lidiar con riesgos futuros. |
| Colaboración y trabajo en equipo | Trabaja en equipo de manera constructiva, participativa y responsable, propone alternativas para actuar y solucionar problemas. Asume una actitud constructiva. |
| Lenguaje y Comunicación | Se expresa con claridad de forma oral y escrita tanto en español como en lengua indígena en caso de hablarla. Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas. Se comunica en inglés con fluidez y naturalidad. |
| Habilidades digitales | Utiliza adecuadamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y expresar ideas. Aprovecha estas tecnologías para desarrollar ideas e innovaciones. |

7. Estructura el Cuadro de contenidos

Se considera que, entre las y los estudiantes del nivel Medio Superior, se percibe un gran distanciamiento entre el ámbito escolar y lo que viven fuera del aula. Las posibilidades de cambio que se abren con esta propuesta se apoyan en una postura pedagógica que permite encarar, desde los intereses de los jóvenes, dicha ruptura mediante la significación contextual de los contenidos.

En este sentido, lejos de pretender cubrir un programa de estudios lleno de unidades temáticas aisladas, resulta fundamental para su aprendizaje, seleccionar los contenidos centrales y organizarlos a través de una serie de prácticas anidadas, iniciando la actividad de aula con prácticas que acompañen a la construcción del conocimiento. Por ello, aprender matemáticas no habrá de reducirse a la mera resolución de problemas escolares (usualmente algorítmicos y repetitivos), sino que tendremos que asumir un cambio de actitud hacia el saber; es decir, hacia el conocimiento en uso. Habrá de reconocerse el carácter secuencial, transversal y funcional del conocimiento matemático a través de situaciones diversas.

Estos aprendizajes, en tanto su naturaleza funcional y transversal, habrán de servir a lo largo de la vida en situaciones diversas y cambiantes, de ahí que la mejora de los programas se centre en el aprendizaje del estudiantado.

| ELEMENTO | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------------|--|
| Eje | Organiza y articula conceptos, habilidades y actitudes de los campos disciplinares y es el referente para favorecer la transversalidad interdisciplinar. |
| Componente | Genera y/o, integra los contenidos centrales y responde a formas de organización específica de cada campo o disciplina. |
| Contenido central | Corresponde al aprendizaje clave. Es el contenido de mayor jerarquía en el programa de estudio. |
| Contenido específico | Corresponde a los contenidos centrales y, por su especificidad, establecen el alcance y profundidad de su abordaje. |
| Aprendizaje esperado | Descriptor del proceso de aprendizaje e indicadores del desempeño que deben lograr los estudiantes para cada uno de los contenidos específicos. |
| Producto esperado | Corresponde a los aprendizajes esperados y a los contenidos específicos, son las evidencias del logro de los aprendizajes esperados. |

Cuadro de contenidos de la asignatura de Álgebra

| Eje | Componentes | Contenidos centrales | Contenidos específicos | Aprendizajes esperados | Productos esperados |
|---|---|---|--|---|--|
| Del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico | Patrones, simbolización y generalización: elementos del Álgebra básica. | <ul style="list-style-type: none"> • Uso de las variables y las expresiones algebraicas. • Usos de los números y sus propiedades. • Conceptos básicos del lenguaje algebraico. | <ul style="list-style-type: none"> • La <i>variable</i> como número generalizado, incógnita y relación de dependencia funcional: ¿cuándo y por qué son diferentes?, ¿qué caracteriza a cada una? Ejemplos concretos y creación de ejemplos. • Tratamiento algebraico de enunciados verbales – “los problemas en palabras”: ¿cómo expreso matemáticamente un problema?, ¿qué tipo de simbolización es pertinente para pasar de la aritmética al álgebra? • Interpretación de las expresiones algebraicas y de su evaluación numérica. Operaciones algebraicas. ¿Por qué la simbolización algebraica es útil en situaciones contextuales? | <ul style="list-style-type: none"> • Transitan del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico. • Desarrollan un lenguaje algebraico, un sistema simbólico para la generalización y la representación. • Expresan de forma coloquial y escrita fenómenos de su vida cotidiana con base en prácticas como: simplificar, sintetizar, expresar, verbalizar, relacionar magnitudes, generalizar patrones, representar mediante símbolos, comunicar ideas, entre otras. • Reconoce la existencia de las variables y distinguen sus usos como número general, como incógnita y como relación funcional. • Interpreta y expresan algebraicamente propiedades de fenómenos de su entorno cotidiano. • Evalúa expresiones algebraicas en diversos contextos numéricos. | <ul style="list-style-type: none"> • Abordar situaciones en las que se distinga la variable como incógnita, como número generalizado y como relación de dependencia. • Generalizar comportamientos de fenómenos y construir patrones. • Representar y expresar simbólicamente enunciados verbales de actividades matemáticas. |

| Eje | Componentes | Contenidos centrales | Contenidos específicos | Aprendizajes esperados | Productos esperados |
|---|---|--|--|---|---|
| Del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico | Patrones, simbolización y generalización: elementos del Álgebra básica. | <ul style="list-style-type: none"> De los patrones numéricos a la simbolización algebraica. Sucesiones y series numéricas. | <ul style="list-style-type: none"> Sucesiones y series numéricas particulares (números triangulares y números cuadrados, sucesiones aritméticas y geométricas), representadas mediante dibujos, tablas y puntos en el plano. Con base en comportamientos numérico, ¿qué cambia, cómo y cuánto cambia? Un análisis variacional de los patrones numéricos. Lo lineal y lo no lineal. Representaciones discretas de gráficas contiguas: ¿qué caracteriza a una relación de comportamiento lineal?, ¿cómo se relacionan las variables en una relación lineal?, ¿cómo se relacionan las variables en una relación no lineal?, ¿cómo se diferencian? | <ul style="list-style-type: none"> Reconocen patrones de comportamiento entre magnitudes. Formula de manera coloquial escrita (retórica), numérica y gráficamente patrones de comportamiento. Expresa, mediante símbolos, fenómenos de su vida cotidiana. Reconoce fenómenos con comportamiento lineal o no lineal. Diferencia los cocientes. Representa, gráficamente, fenómenos de variación constante en dominios discretos. | <ul style="list-style-type: none"> Usar estrategias variacionales (comparar, seriar, estimar) para diferenciar comportamientos lineales y no lineales. Caracterizar los fenómenos de variación constante. Representar gráficamente fenómenos de variación constante. |

| Eje | Componentes | Contenidos centrales | Contenidos específicos | Aprendizajes esperados | Productos esperados |
|---|--|---|--|--|---|
| Del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico | Patrones, simbolización y generalización: elementos del Álgebra básica | <ul style="list-style-type: none"> • Variación lineal como introducción a la relación funcional. • Variación proporcional. • Tratamiento de lo lineal y lo no lineal (normalmente cuadrático). | <ul style="list-style-type: none"> • Sobre el uso de tasas, razones, proporciones y variación proporcional directa como caso particular de la función lineal entre dos variables: ¿qué magnitudes se relacionan?, ¿cómo es el comportamiento de dicha relación? • La proporcionalidad y sus propiedades numéricas, geométricas y su representación algebraica. Se sugiere tratar con situaciones cotidianas antropométricas y de mezclas (colores y sabores): ¿qué es lo que se mantiene constante en una relación proporcional? | <ul style="list-style-type: none"> • Expresa, de forma coloquial y escrita, fenómenos de proporcionalidad directa de su vida cotidiana con base en prácticas como: comparar, equivaler, medir, construir unidades de medida, entre otras. • Caracteriza una relación proporcional directa. • Resignifica en contexto al algoritmo de la regla de tres simple. • Expresa, de manera simbólica, fenómenos de naturaleza proporcional en el marco de su vida cotidiana. | <ul style="list-style-type: none"> • Explicar el algoritmo de la regla de tres con más de un argumento. • Construir unidades de medida a partir de establecer una relación específica entre magnitudes. |

| Eje | Componentes | Contenidos centrales | Contenidos específicos | Aprendizajes esperados | Productos esperados |
|---|--|---|--|---|---|
| Del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico | Patrones, simbolización y generalización: elementos del Álgebra básica | <ul style="list-style-type: none"> • El trabajo simbólico. • Representación y resolución de sistemas de ecuaciones lineales | <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones con polinomios y factorizaciones básicas de trinomios (productos notables). Se sugiere apoyarse de los modelos geométricos materiales y simbólicos) para el cuadrado del binomio. • Resolución de ecuaciones lineales en contextos diversos: ¿qué caracteriza a la solución? • Sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, en estrecha conexión con la función lineal: ¿qué caracteriza al punto de intersección?, ¿siempre existe solución? • Ecuaciones cuadráticas en una variable y su relación con la función cuadrática. Interpretación geométrica y algebraica de las raíces. Tratamiento transversal con el tiro parabólico y los máximos y mínimos de una función cuadrática. ¿Cómo se interpreta la solución de una ecuación lineal y las soluciones de una ecuación cuadrática? | <ul style="list-style-type: none"> • Simboliza y generalizan fenómenos lineales y fenómenos cuadráticos mediante el empleo de variables. • Opera y factorizan polinomios de grado pequeño. • Significa, gráfica y algebraicamente, las soluciones de una ecuación. • Interpreta la solución de un sistema de ecuaciones lineales. | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar la solución de un sistema de ecuaciones lineales, analítica y gráficamente. • Expresar las soluciones de ecuaciones cuadráticas. |

8. Dosificación del programa de Álgebra

| Parcial | Eje | Componente | Contenido central | Contenidos específicos | Aprendizajes Esperados/Actividad | 75% | 25% | Reforzamiento |
|---------|---|---|---|---|---|-------------|---|---|
| | | | | | | Horas clase | HSE | |
| PRIMERO | Del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico | Patrones, simbolización y generalización: elementos del Álgebra básica. | <ul style="list-style-type: none"> • Uso de las variables y las expresiones algebraicas. • Usos de los números y sus propiedades. • Conceptos básicos del lenguaje algebraico | <ul style="list-style-type: none"> • La variable como número generalizado, incógnita y relación de dependencia funcional: ¿cuándo y por qué son diferentes?, ¿qué caracteriza a cada una? Ejemplos concretos y creación de ejemplos. • Tratamiento algebraico de enunciados verbales – “los problemas en palabras”: ¿cómo expreso matemáticamente un problema?, ¿qué tipo de simbolización es pertinente para pasar de la aritmética al álgebra? • Interpretación de las expresiones algebraicas y de su evaluación numérica. Operaciones algebraicas. ¿Por qué la simbolización algebraica es útil en situaciones contextuales? | <ul style="list-style-type: none"> • Transitan del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de fichas programa <i>Construye-T</i> de la dimensión <i>Conoce-T</i>, correspondientes a la habilidad de Autoconciencia. • Se dedican 20 minutos a la semana para el desarrollo de estas actividades. En el primer parcial se consideran tentativamente 5 semanas. | Seguimiento de Trabajo colaborativo <ul style="list-style-type: none"> • Presentaciones. • Aplicación en situaciones contextuales. • Solución de problemas prácticos. |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollan un lenguaje algebraico, un sistema simbólico para la generalización y la representación. | 1 | | |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Expresan de forma coloquial y escrita fenómenos de su vida cotidiana con base en prácticas como: simplificar, sintetizar, expresar, verbalizar, relacionar magnitudes, generalizar patrones, representar mediante símbolos, comunicar ideas, entre otras. | 2 | | |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la existencia de las variables y distinguen sus usos como número general, como incógnita y como relación funcional. | 1 | | |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta y expresan algebraicamente propiedades de fenómenos de su entorno cotidiano. | 1 | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|-----------|----------------------------|-----------------------------|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Evalúa expresiones algebraicas en diversos contextos numéricos. | 2 | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • De los patrones numéricos a la simbolización algebraica. • Sucesiones y series numéricas | <ul style="list-style-type: none"> • Sucesiones y series numéricas particulares (números triangulares y números cuadrados, sucesiones aritméticas y geométricas), representadas mediante dibujos, tablas y puntos en el plano. Con base en comportamientos numérico, ¿qué cambia, cómo y cuánto cambia? Un análisis variacional de los patrones numéricos. • Lo lineal y lo no lineal. Representaciones discretas de gráficas contiguas: ¿qué caracteriza a una relación de comportamiento lineal?, ¿cómo se relacionan las variables en una relación lineal?, ¿cómo se relacionan las variables en una relación no lineal?, ¿cómo se diferencian? | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocen patrones de comportamiento entre magnitudes. | 1 | | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Formula de manera coloquial escrita (retórica), numérica y gráficamente patrones de comportamiento. | 1 | | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Expresa mediante símbolos fenómenos de su vida cotidiana. | 1 | | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce fenómenos con comportamiento lineal o no lineal. | 1 | | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia los cocientes y/x y $\Delta y/\Delta x$ como tipos de relaciones constantes entre magnitudes. | 1 | | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Representa gráficamente fenómenos de variación constante en dominios discretos | 2 | | | |
| Fin del Primer Parcial | | | | 15 | 1 hora y 40 minutos | 3 horas y 20 minutos |

Del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico

Patrones, simbolización y generalización: elementos del Álgebra básica.

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Variación lineal como introducción a la relación funcional. • Variación proporcional. • Tratamiento de lo lineal y lo no lineal (normalmente cuadrático). | <ul style="list-style-type: none"> • Sobre el uso de tasas, razones, proporciones y variación proporcional directa como caso particular de la función lineal entre dos variables: ¿qué magnitudes se relacionan?, ¿cómo es el comportamiento de dicha relación? • La proporcionalidad y sus propiedades numéricas, geométricas y su representación algebraica. Se sugiere tratar con situaciones cotidianas antropométricas y de mezclas (colores y sabores): ¿qué es lo que se mantiene constante en una relación proporcional? | <ul style="list-style-type: none"> • Expresa de forma coloquial y escrita fenómenos de proporcionalidad directa de su vida cotidiana con base en prácticas como: comparar, equivaler, medir, construir unidades de medida, entre otras. | 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de fichas programa <i>Construye-T</i> de la dimensión <i>Conoce-T</i> correspondientes a la habilidad de Autoconciencia. • Se dedican 20 minutos a la semana para el desarrollo de estas actividades. En el primer parcial se consideran tentativamente 5 semanas. | <p>Seguimiento de Trabajo colaborativo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentaciones. • Exámenes de equipo. • Aplicación en situaciones contextuales. • Solución de problemas prácticos. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza una relación proporcional directa. | 1 | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Resignifica en contexto al algoritmo de la regla de tres simple. | 1 | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Expresa de manera simbólica fenómenos de naturaleza proporcional en el marco de su vida cotidiana. | 2 | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • El trabajo simbólico. • Representación y resolución de sistemas de ecuaciones lineales. | <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones con polinomios y factorizaciones básicas de trinomios (productos notables). Se sugiere apoyarse de los modelos geométricos materiales y | <ul style="list-style-type: none"> • Simboliza y generaliza fenómenos lineales y fenómenos cuadráticos mediante el empleo de variables. | 4 | | |

| | | | | | | |
|----------------|--|--|---|-----------|---|--|
| TERCERO | | <p>simbólicos) para el cuadrado del binomio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ecuaciones lineales en contextos diversos: ¿qué caracteriza a la solución? • Sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, en estrecha conexión con la función lineal: ¿qué caracteriza al punto de intersección?, ¿siempre existe solución? • Ecuaciones cuadráticas en una variable y su relación con la función cuadrática. Interpretación geométrica y algebraica de las raíces. Tratamiento transversal con el tiro parabólico y los máximos y mínimos de una función cuadrática. ¿Cómo se interpreta la solución de una ecuación lineal y las soluciones de una ecuación cuadrática? | <ul style="list-style-type: none"> • Significa, grafica y expresa algebraicamente, las soluciones de una ecuación. | 5 | | |
| | | | Fin del Segundo Parcial | 15 | 1 Hora y 40 minutos | 3 horas y 20 minutos |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Opera y factoriza polinomios de grado pequeño. | 8 | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de fichas programa Construye-T de la dimensión Conoce-T correspondientes a la habilidad de Autoconciencia. • Se dedican 20 minutos a la semana para el desarrollo de estas actividades. En el primer parcial se consideran tentativamente 6 semanas | <p>Reforzamiento académico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas. • Utilización de recursos de la web 2.0 (p. ej. Thatquiz, Geogebra, Wolfram Alpha, MathPaPa) <p>Reforzamiento académico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones con polinomios y factorizaciones básicas. • Utilización de recursos de la web 2.0 (p. ej. Thatquiz, Geogebra, Wolfram Alpha) |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta la solución de un sistema de ecuaciones lineales | 10 | | |
| | | | Fin del Tercer Parcial | | | 18 |

Las actividades de reforzamiento no son clases de complemento para abordar los contenidos que no se lograron ver en clase, se realizarán en el momento en el que el docente lo considere pertinente, y como apoyo para que los alumnos desarrollen los aprendizajes esperados. En la tabla de dosificación se presenta una sugerencia.

Pueden ser actividades de trabajo colaborativo entre pares, enfocadas en la solución de problemas, estudio de casos apoyándose en recursos en línea, presentaciones por parte de los alumnos, etcétera.

Dosificación

| SEMANA | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SESIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| REFORZAMIENTO | | | | | | | | | | | | |
| HSE | | | | | | | | | | | | |
| Transitan del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico | | | | | | | | | | | | |
| Desarrollan un lenguaje algebraico, un sistema simbólico para la generalización y la representación. | | | | | | | | | | | | |
| Expresan de forma coloquial y escrita fenómenos de su vida cotidiana con base en prácticas como: simplificar, sintetizar, expresar, verbalizar, relacionar magnitudes, generalizar patrones, representar mediante símbolos, comunicar ideas, entre otras. | | | | | | | | | | | | |
| Reconoce la existencia de las variables y distinguen sus usos como número general, como incógnita y como relación funcional. | | | | | | | | | | | | |
| Interpreta y expresa algebraicamente propiedades de fenómenos de su entorno cotidiano. | | | | | | | | | | | | |
| Evalúa expresiones algebraicas en diversos contextos numéricos. | | | | | | | | | | | | |
| REFORZAMIENTO | | | | | | | | | | | | |

| SEMANA | 4 | | | | 5 | | | | 6 | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SESIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| REFORZAMIENTO | | | | | | | | | | | | |
| HSE | | | | | | | | | | | | |
| Reconocen patrones de comportamiento entre magnitudes. | | | | | | | | | | | | |
| Formula de manera coloquial escrita (retórica), numérica y gráficamente patrones de comportamiento. | | | | | | | | | | | | |
| Expresa mediante símbolos fenómenos de su vida cotidiana. | | | | | | | | | | | | |
| Reconoce fenómenos con comportamiento lineal o no lineal. | | | | | | | | | | | | |
| Diferencia los cocientes y/x y $\Delta y/\Delta x$ como tipos de relaciones constantes entre magnitudes. | | | | | | | | | | | | |
| Representa gráficamente fenómenos de variación constante en dominios discretos. | | | | | | | | | | | | |
| REFORZAMIENTO | | | | | | | | | | | | |

| SEMANA | 6 | 7 | | | | 8 | | | | 9 | | | | 10 | | | | 11 | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|--|
| SESIÓN | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| REFORZAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HSE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Expresa de forma coloquial y escrita fenómenos de proporcionalidad directa de su vida cotidiana con base en prácticas como: comparar, equivaler, medir, construir unidades de medida, entre otras. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Caracteriza una relación proporcional directa. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resignifica en contexto al algoritmo de la regla de tres simple. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Expresa de manera simbólica fenómenos de naturaleza proporcional en el marco de su vida cotidiana. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REFORZAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| SEMANA | 11 | | 12 | | | | 13 | | | | 14 | | | | 15 | | | | 16 | | | | |
|--|----|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|--|
| SESIÓN | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| REFORZAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HSE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Simboliza y generaliza fenómenos lineales y fenómenos cuadráticos mediante el empleo de variables. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Significa, gráfica y expresa algebraicamente, las soluciones de una ecuación. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Opera y factoriza polinomios de grado pequeño. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Interpreta la solución de un sistema de ecuaciones lineales. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REFORZAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

9. Transversalidad

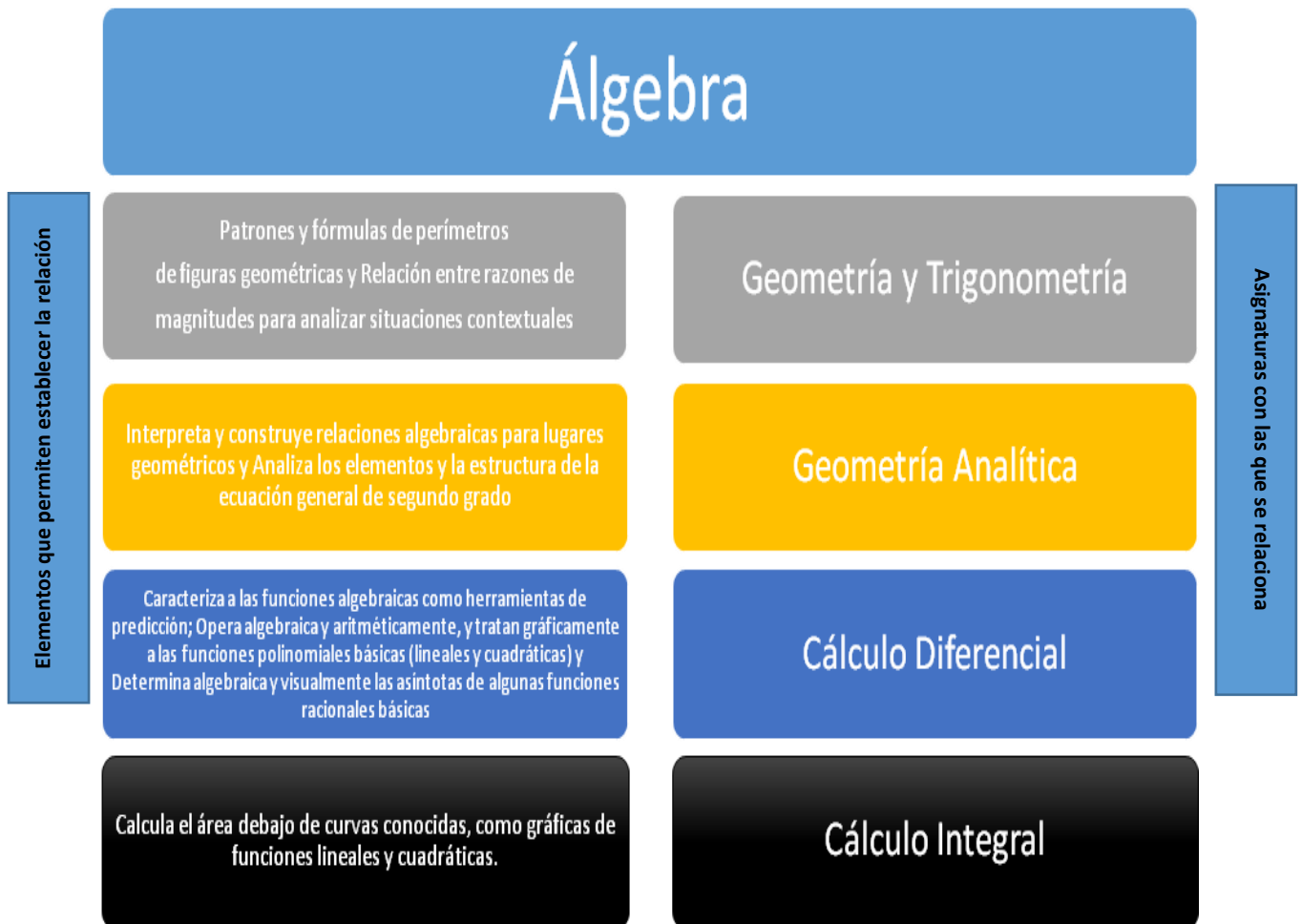
La transversalidad hace referencia a las conexiones o puntos de encuentro entre lo disciplinario y lo formativo, lograr “el todo” del aprendizaje. Busca mirar toda la experiencia escolar, como una oportunidad para que los aprendizajes integren las dimensiones cognoscitivas y formativas de éstos. Asimismo, es un enfoque dirigido al mejoramiento de la calidad educativa, a asegurar la equidad de la educación. Se vincula básicamente con una nueva manera de ver la realidad y vivir las relaciones sociales desde una visión sistémica o de totalidad, aportando a la superación de la fragmentación de las áreas de conocimiento, a la adquisición de valores y formación de actitudes, a la expresión de sentimientos, maneras de entender el mundo y a las relaciones sociales en un contexto específico.

Desde esta visión, al incorporar la transversalidad al currículo se busca aportar a la formación integral de las personas en los dominios cognitivo, actitudinal, valórico y social; es decir, en los ámbitos del saber, del hacer, del ser y del convivir, a través de los procesos educativos; de manera tal, que los estudiantes sean capaces de responder de manera crítica a los desafíos históricos, sociales y culturales de la sociedad en la que se encuentran inmersos y adquirir un compromiso activo con el desarrollo social, económico y democrático. La transversalidad favorece en los estudiantes la formación de un conjunto de capacidades y competencias que les permiten desarrollar una serie de disposiciones personales y sociales (referidas al desarrollo personal, autoestima, solidaridad, trabajo en equipo, autocontrol, integridad, capacidad de emprender y responsabilidad individual, entre otras); habilidades cognitivas (capacidades de abstracción, de pensar en sistemas, de aprender, de innovar y crear); deben contribuir significativamente al proceso de crecimiento y autoafirmación personal; a orientar la forma en que la persona se relaciona con otros seres humanos y con el mundo; a fortalecer y afianzar la formación ético-valorativa y al desarrollo del pensamiento creativo y crítico.

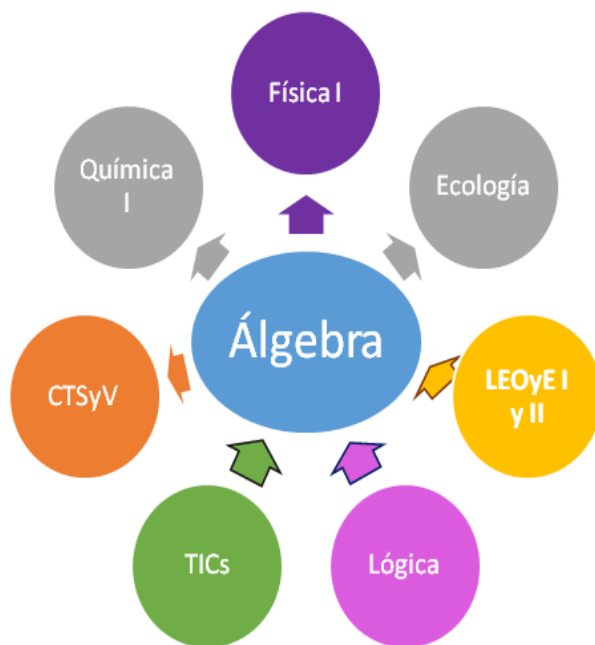
Así, la Educación Integral es aquella que prepara al individuo en ellos tres ámbitos: científico, tecnológico y humano, con una escala de valores bien definida, lográndose esto último con lo que aporta la transversalidad. Esto significa que son contenidos que no necesariamente tienen que conformar una asignatura en particular ni recibir un tratamiento especial dentro del currículo, sino que deben abordarse en todas las áreas que lo integran y en toda situación concreta de aprendizaje. Es necesario que los estudiantes, además de recibir conocimientos sobre diferentes tópicos de Química; Física; Tecnologías de la Información y la Comunicación; Ética;

Lectura, Expresión Oral y Escrita; y otras disciplinas, adquieran elementos que los preparen para la vida y para desenvolverse como futuros ciudadanos en forma responsables, como agentes de cambio y capaces de contribuir a transformar el medio en el que les tocará vivir.

La tabla describe la transversalidad entre los aprendizajes esperados de las asignaturas a partir de conocimientos adquiridos en Álgebra, dentro del campo de Matemáticas.



La transversalidad de Álgebra con otras asignaturas de otros campos curriculares se aprecia en la imagen siguiente, y la descripción de los elementos para la reactivación de los aprendizajes, en los párrafos que le secundan. La dirección de las flechas indica el origen de la reactivación de conocimientos y la asignatura destino de los mismos.



| | |
|--|--|
| <p>LEOyE I y II: La lectura, la escritura y la oralidad como prácticas habilitadoras y generadoras del aprendizaje; El empleo de las nociones básicas de sintaxis; La generación de una perspectiva original, por escrito, a partir del conocimiento, comprensión y análisis.</p> <p>TIC: El uso de la tecnología para el aprendizaje; El uso de diferentes fuentes de información; La información como recurso.</p> <p>Lógica: Aprender a articular los componentes de un argumento y explicar cómo se relacionan.</p> | <p>Aprendizajes que se recuperan en Álgebra a partir de otras asignaturas.</p> |
| <p>Química I: Comprende la importancia de la nomenclatura; Identifica a la ecuación química como la representación del cambio químico.</p> <p>Física I: Identificación de variables.</p> <p>Ecología: Analizar, mediante casos de estudio, la influencia de los factores ambientales en la distribución y la abundancia de los organismos, así como mediante la modificación experimental</p> <p>CTSyV: Las tendencias y los patrones migratorios.</p> | <p>Aprendizajes que se propician en las asignaturas a partir de Álgebra.</p> |

Ejemplo. Transversalidad curricular

En las clases de Ciencias, tanto sociales como exactas, se estudian fenómenos que involucran procesos de cambio, se habla del crecimiento y decrecimiento, o de estados estacionarios con la intención de analizar su patrón de comportamiento y, de este modo, estar en condiciones de inferir o predecir, en la medida de lo posible, el desenlace del fenómeno.

Un ejemplo clásico de lo anterior, lo constituye el movimiento rectilíneo uniforme. Es decir, con la cinemática podremos saber cuál es el estado futuro del movimiento de un cuerpo que se desplaza sobre una línea recta a velocidad constante. Se busca con este modelo, predecir su posición en un tiempo arbitrario.

El modelo usual es el siguiente, para un tiempo t cualquiera, se quiere saber la posición s que depende de t , $s(t)$, dado que sabemos con qué velocidad viaja y cuál fue su punto de partida. Supongamos que la posición inicial es $s(0)$. La velocidad, en tanto que es constante, es la misma que la inicial; es decir, para cualquier tiempo t , esta es $v(t)=v(0)$.

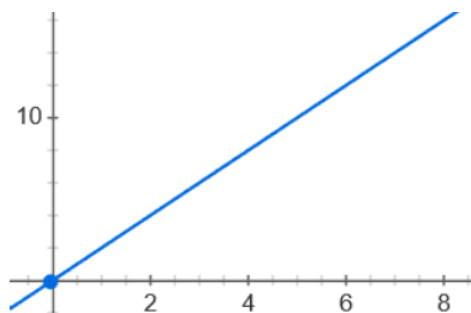
De este modo, la posición en cualquier momento estará dada por la fórmula siguiente:

$$s(t)=s(0)+v(0)t$$

Si construimos una tabla de valores con doble entrada (dos columnas), para valores particulares de $v(0)=2$ y de $s(0)=0$, tendremos que la función posición estará dada por la función $s(t)=0+2t = 2t$. Así es:

| t | $s(t)$ |
|-----|--------|
| 0 | 0 |
| 1 | 2 |
| 2 | 4 |
| 3 | 6 |
| 4 | 8 |
| ... | ... |
| t | $2t$ |

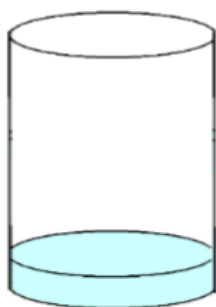
La tabla anterior produce una colección de puntos que, al puntearlos en el plano cartesiano, bosqueja una línea recta con pendiente de valor 2, que pasa por el origen de coordenadas, como se observa en el siguiente diagrama.



Gráfica. Posición contra tiempo de un móvil.

La transversalidad en este ejemplo consiste en dotar de un sentido didáctico nuevo a la pendiente de una recta, pero haciendo uso de una práctica socialmente compartida como es el llenado de recipientes. El objetivo es usar el conocimiento informal de los alumnos para construir el conocimiento formal, en este caso el tipo de relación $y=mx+b$.

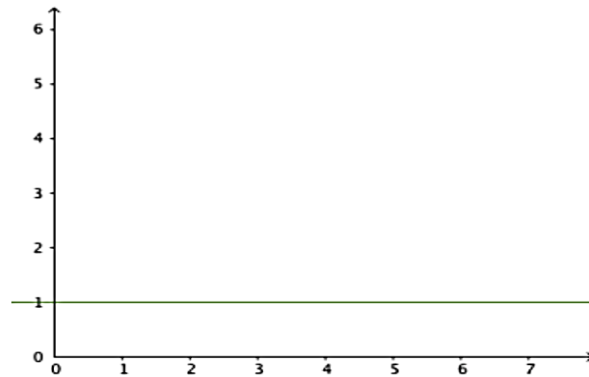
Situación de apertura. Un recipiente de forma cilíndrica se va llenando mediante un flujo constante de agua (una llave, por ejemplo). En la imagen se muestra la altura que alcanza el cuerpo de agua al transcurrir un cierto tiempo, digamos un segundo.



Recipiente 1

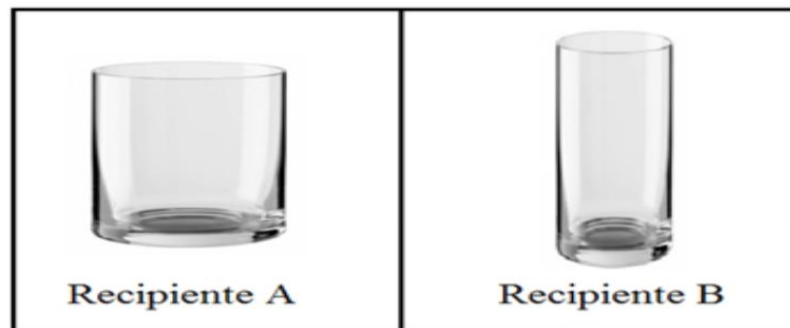
- ¿Cuántos segundos tardará en llenarse el recipiente? Justifica la respuesta.
- Explica cómo es el crecimiento de la altura del cuerpo del líquido al paso del tiempo.
- Proporciona la gráfica que muestre el cambio en el crecimiento en la altura del cuerpo del líquido al paso del tiempo.

Una propuesta de la gráfica que muestra el cambio en el crecimiento de la altura del cuerpo del líquido al paso del tiempo es la siguiente:

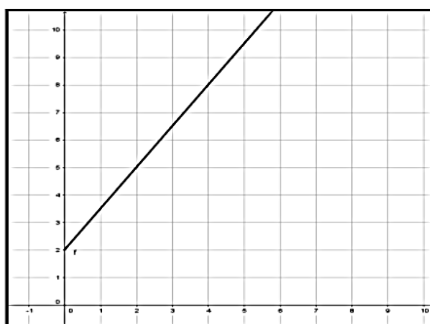


¿Es satisfactoria la respuesta? Analiza y explica con tus argumentos.

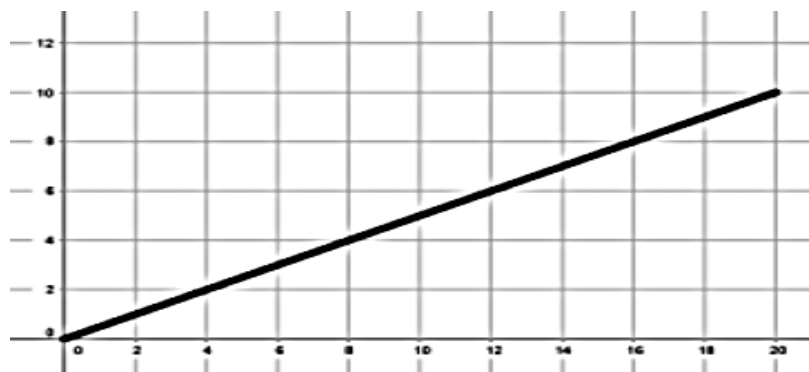
Considera recipientes cilíndricos de diferentes dimensiones y misma capacidad que son llenados al mismo flujo constante.



- ¿En qué se diferencia el crecimiento de la altura del líquido en el recipiente B respecto del A?
- Dibuja el recipiente que corresponde a la siguiente gráfica:



Situación de desarrollo. El siguiente plano cartesiano muestra la gráfica de una recta que representa el llenado de un recipiente, llamémosle *C*. Construye, en el mismo sistema de referencia, la gráfica del recipiente *D* si ambos recipientes se llenan a flujo constante y la altura del líquido en el recipiente *D* aumenta el doble respecto al recipiente *C*.



En las siguientes tablas se muestran los datos correspondientes al aumento de la altura de un líquido durante el llenado de dos recipientes cilíndricos con las mismas dimensiones.

| Recipiente A | |
|---------------|-------------|
| Tiempo (seg.) | Altura (cm) |
| 1 | 3.3 |
| 2 | 4.6 |
| 3 | 5.9 |
| 4 | 7.2 |

| Recipiente B | |
|---------------|-------------|
| Tiempo (seg.) | Altura (cm) |
| 1 | 1.8 |
| 2 | 3.6 |
| 3 | 5.4 |
| 4 | 7.2 |

- Si ambos recipientes miden 15 cm de alto, ¿cuál de los dos se llenará primero?
- Una estrategia de solución para el problema anterior se explica con la siguiente frase:

Situación de cierre. Se muestran los datos correspondientes al aumento en la altura del cuerpo del líquido de tres recipientes. Determina la tabla que corresponde al llenado de un cilindro.

| Recipiente A | |
|--------------|-------------|
| Tiempo (s) | Altura (cm) |
| 2 | 1.7 |
| 4 | 3.2 |
| 6 | 4.6 |
| 8 | 5.7 |
| 10 | 6.5 |

| Recipiente B | |
|--------------|-------------|
| Tiempo (s) | Altura (cm) |
| 1 | 1.1 |
| 3 | 3.4 |
| 5 | 6.3 |
| 7 | 9.8 |
| 9 | 13.2 |

| Recipiente C | |
|--------------|-------------|
| Tiempo (s) | Altura (cm) |
| 3 | 2.7 |
| 6 | 5.4 |
| 9 | 8.1 |
| 12 | 10.8 |
| 15 | 13.5 |

Con base en la tabla que elijas, describe las características del llenado. Utiliza argumentos diversos y compártelos con tus compañeros de clase y con tu maestro.

Este ejemplo, da cuenta de una forma de tratar el diseño de actividades que partan de la realidad del que aprende, desde un punto de vista informal que bien puede iniciar desde el patio de la escuela o en sus casas, para dar significado al comportamiento lineal. En términos generales, el esquema que seguiremos es dejar a los colectivos docentes elaborar piezas de conocimiento como el siguiente:

Ejemplos que articulan aprendizajes y contenidos de asignaturas de diferentes campos disciplinares

Ejemplo 1: El desarrollo del lenguaje como herramienta de comunicación

Los contenidos centrales relacionados en la tabla, provenientes de disciplinas, asignaturas y semestres diversos, tienen entre sí una característica común: precisan del lenguaje y la significación del mismo para lograr una comunicación eficaz.

Las expresiones (coloquiales, algebraicas, químicas, verbales, informáticas, entre otras) tienen significados socialmente compartidos. El lenguaje simbólico, en sí, es la expresión simplificada de “algo” que se quiere comunicar: propiedades químicas, comportamientos fenoménicos, enunciados, instrucciones en programación, entre otras.

Se puede entender que la comparación de dos textos mediante una reseña a partir de un párrafo argumentativo, que se trabaja durante el segundo semestre en el campo disciplinar de Comunicación, se correlaciona con la comparación de dos expresiones algebraicas que provienen de enunciados verbales, como los problemas en palabras, que caracterizan a una gran cantidad de fenómenos diversos (Matemáticas I y IV, entre otras, dentro de la malla curricular), o bien, dos nomenclaturas químicas que hagan referencia a propiedades o procesos diferenciados (Química I).

El proceso de construir y compartir argumentos es un factor que posibilita discernir entre significaciones de un mismo mensaje. Es usual, por ejemplo, que la expresión *el doble de...* se corresponda, en forma simétrica, con *la mitad de...* Este tipo de expresiones están por igual en las Ciencias Experimentales como en el lenguaje algebraico. Son, por así decirlo, formas culturales de apropiación de la proporción y del cambio.

Un ejemplo sencillo lo constituye el siguiente enunciado: Explica los significados de las siguientes expresiones y, si las hubiera, argumenta las diferencias:

| Expresión A | Expresión B | Explicación | Argumentación de diferencias |
|------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| $5 + 4 \times 2 =$ | $(5 + 4) \times 2 =$ | | |
| No voy a ir a mi casa. | No, voy a ir a mi casa. | | |
| CO ₂ | Dióxido de carbono | | |

Articulación de contenidos centrales entre disciplinas

| Campo disciplinar | Matemáticas | Ciencia Experimentales | Comunicación |
|----------------------|---|--|--|
| Asignatura | Álgebra | Química I | LEOyE I |
| Contenido central | <ul style="list-style-type: none"> • Uso de las variables y las expresiones algebraicas. • Usos de los números y sus propiedades. Conceptos básicos del lenguaje algebraico. | <ul style="list-style-type: none"> • Síntesis de sustancias y nomenclatura química. | <ul style="list-style-type: none"> • La importancia de la lengua y el papel de la gramática. |
| Contenido específico | <ul style="list-style-type: none"> • La variable como número generalizado, como incógnita y como relación de dependencia funcional: ¿cuándo y por qué son diferentes?, ¿qué caracteriza a cada una? Ejemplos concretos y creación de ejemplos. • Tratamiento algebraico de enunciados verbales – “los problemas en palabras”: ¿cómo expreso matemáticamente un problema?, ¿qué tipo de simbolización es pertinente para pasar de la aritmética al álgebra? • Interpretación de las expresiones algebraicas y de su evaluación numérica. Operaciones algebraicas. ¿Por qué la simbolización algebraica es útil en situaciones contextuales? | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se forman y nombran los compuestos químicos? • ¿Cómo se unen los elementos entre sí? • La ciencia trabaja con modelos y tiene lenguajes particulares. • La formación de compuestos tiene reglas, la formación de mezclas no. • Modelo del enlace químico. • Relación enlace– propiedades de los materiales. | <ul style="list-style-type: none"> • La distinción entre la oralidad y la escritura. El empleo de las nociones básicas de sintaxis. |

| | | | |
|------------------------------------|--|--|---|
| <p>Aprendizaje esperado</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Transita del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico. • Desarrolla un lenguaje algebraico, un sistema simbólico para la generalización y la representación. • Expresa de forma coloquial y escrita fenómenos de su vida cotidiana con base en prácticas como: simplificar, sintetizar, expresar, verbalizar, relacionar magnitudes, generalizar patrones, representar mediante símbolos, comunicar ideas, entre otras. • Reconocen la existencia de las variables y distinguen sus usos como número general, como incógnita y como relación funcional. • Interpreta y expresa algebraicamente propiedades de fenómenos de su entorno cotidiano. • Evalúa expresiones algebraicas en diversos contextos numéricos. | <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza la simbología química para representar átomos, moléculas e iones. • Identifica y comprende las reglas de formación de compuestos. • Comprende la importancia de la nomenclatura. • Identifica al enlace químico como un modelo. • Diferencia los tipos de enlaces: covalente, iónico y metálico. | <ul style="list-style-type: none"> • Reactiva aprendizajes previos de la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación. • Identifica el tema, la intención y las partes de expresiones orales y escritas. • Desarrolla un resumen por escrito en el que demuestra el tema, la intención y las partes de los textos y lo comenta oralmente en el grupo. |
| <p>Producto esperado</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Abordar situaciones en las que se distinga la variable como incógnita, número generalizado y relación de dependencia. • Generalizar comportamientos de fenómenos y construir patrones. • Representar y expresar simbólicamente enunciados verbales de actividades matemáticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Asocia el enlace químico con las propiedades químicas de los materiales. • Utiliza el concepto de puente de hidrógeno para explicar algunos comportamientos del agua. | <ul style="list-style-type: none"> • La aplicación de la estructura de la oración simple en la construcción del resumen. |

10. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados

Cuadro de aprendizajes esperados y su relación con el logro de las competencias genéricas y disciplinares

| Aprendizajes esperados | Productos esperados | Competencias Genéricas | Atributos | Competencias Disciplinares |
|---|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Transitan del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico. • Desarrollan un lenguaje algebraico, un sistema simbólico para la generalización y la representación. • Expresan de forma coloquial y escrita fenómenos de su vida cotidiana con base en prácticas como: simplificar, sintetizar, expresar, verbalizar, relacionar magnitudes, generalizar patrones, representar mediante símbolos, comunicar ideas, entre otras. • Reconoce la existencia de las variables y distinguen sus usos como número general, como incógnita y como relación funcional. • Interpreta y expresan algebraicamente propiedades de fenómenos de su entorno cotidiano. • Evalúa expresiones algebraicas en diversos contextos numéricos. | <ul style="list-style-type: none"> • Abordar situaciones en las que se distinga la variable como incógnita, como número generalizado y como relación de dependencia. • Generalizar comportamientos de fenómenos y construir patrones. • Representar y expresar simbólicamente enunciados verbales de actividades matemáticas. | <p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> | <p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.</p> <p>5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</p> <p>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p> | <p>M8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.</p> |

| Aprendizajes esperados | Productos esperados | Competencias Genéricas | Atributos | Competencias Disciplinarias |
|--|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Reconocen patrones de comportamiento entre magnitudes. • Formula de manera coloquial escrita (retórica), numérica y gráficamente patrones de comportamiento. • Expresa mediante símbolos fenómenos de su vida cotidiana. • Reconoce fenómenos con comportamiento lineal o no lineal. • Diferencia los cocientes • Representa gráficamente fenómenos de variación constante en dominios discretos. | <ul style="list-style-type: none"> • Usar estrategias variacionales (comparar, seriar, estimar) para diferenciar comportamientos lineales y no lineales. • Caracterizar los fenómenos de variación constante. • Representar gráficamente fenómenos de variación constante. | <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> | <p>5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</p> <p>8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p> <p>8.2. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.</p> | <p>M6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente magnitudes del espacio que lo rodea.</p> <p>M3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.</p> <p>M8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.</p> |

| Aprendizajes esperados | Productos esperados | Competencias Genéricas | Atributos | Competencias Disciplinarias |
|--|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Expresa de forma coloquial y escrita fenómenos de proporcionalidad directa de su vida cotidiana con base en prácticas como: comparar, equivaler, medir, construir unidades de medida, entre otras. • Caracteriza una relación proporcional directa. • Resignifica en contexto al algoritmo de la regla de tres simple. • Expresa de manera simbólica fenómenos de naturaleza proporcional en el marco de su vida cotidiana. | <ul style="list-style-type: none"> • Explicar el algoritmo de la regla de tres con más de un argumento. • Construir unidades de medida a partir de establecer una relación específica entre magnitudes. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue. 2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros. 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. | <p>1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.</p> <p>1.4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.</p> <p>2.2 Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.</p> <p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</p> | <p>M3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.</p> <p>M4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos y variacionales, mediante el lenguaje verbal y matemático.</p> <p>M2. Formula y resuelve problemas matemáticos aplicando enfoques.</p> <p>M1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales o formales.</p> |

| Aprendizajes esperados | Productos esperados | Competencias Genéricas | Atributos | Competencias Disciplinarias |
|--|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Simboliza y generaliza fenómenos lineales y fenómenos cuadráticos mediante el empleo de variables. • Opera y factorizan polinomios de grado pequeño. • Significa, gráfica y algebraicamente, las soluciones de una ecuación. • Interpreta la solución de un sistema de ecuaciones lineales. | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar la solución de un sistema de ecuaciones lineales, analítica y gráficamente. • Expresar las soluciones de ecuaciones cuadráticas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue. 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. | <ol style="list-style-type: none"> 1.2 Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase. 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. 5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones. 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. | <p>M2. Formula y resuelve problemas matemáticos aplicando enfoques.</p> <p>M3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.</p> <p>M5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.</p> <p>M8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.</p> |

11. Consideraciones para la evaluación

La evaluación en el ámbito educativo debe entenderse como un proceso dinámico, continuo, sistemático y riguroso que permite obtener y disponer de información continua y significativa, para conocer la situación del estudiante en diferentes momentos de su formación, formar juicios de valor con respecto a ese proceso y tomar las decisiones adecuadas para la mejora progresiva del proceso de enseñanza y aprendizaje.² El Plan de evaluación, en este sentido, es la ruta que se ha de trazar para atender todos los momentos, aspectos, actores, técnicas e instrumentos que permitirán monitorear el proceso de enseñanza y aprendizaje con principios pedagógicos.

En un sistema de evaluación por competencias se hacen valoraciones según las evidencias obtenidas de diversas actividades de aprendizaje, que definen si un estudiante alcanza o no los requisitos “recogidos” por un conjunto de indicadores, en un determinado grado. Asimismo, asume que puede establecer indicadores posibles de alcanzar por los estudiantes, que diferentes actividades de evaluación pueden reflejar los mismos indicadores y que el evaluador puede elaborar juicios fiables y válidos sobre estos resultados de aprendizaje.³

En el Nuevo Currículo de la Educación Media Superior, los aprendizajes esperados favorecerán el desarrollo de las competencias, mismas que se desarrollan gradualmente, en cada semestre y asignatura, siendo crucial el aseguramiento del logro de las competencias, una correcta evaluación.

El enfoque de la evaluación debe abandonar la evaluación centrada en los conocimientos e impulsar la evaluación de los aprendizajes logrados, “se trata entonces de evaluar el desempeño del estudiante, de cara a los problemas que enfrentará la vida” (Frade, 2013). Desde esta visión, aunque el examen es un instrumento muy útil debe dejar de verse como el único instrumento de evaluación de un sistema complejo que permite identificar en qué medida se logran las metas que se han propuesto en el aprendizaje, por lo que será necesario que el docente se apoye en otros instrumentos de evaluación que le permitan obtener, de manera sistemática y objetiva, evidencias de aprendizaje como la participación individual en clase, participación en equipo, resúmenes, esquemas, mapas conceptuales, ejercicios, ensayos, reportes de proyectos, tareas,

² Retomado de: www.lie.upn.mx/docs/.../Documento_de_Evaluacion_en_la_LIE_2004.doc

³ Valverde, J.; Revuelta, F. y Fernández, M. (2012). Modelos de evaluación por competencias a través de un sistema de gestión de aprendizaje. Experiencias en la formación inicial del profesorado, en *Revista Iberoamericana de Educación*, N° 60, pp. 51-62. Disponible en: www.rieoei.org/rie60a03.pdf

exposiciones, ente otros. En suma, todos los instrumentos empleados permitirán construir el resultado parcial y final de un estudiante en una asignatura.

El plan de evaluación de cada asignatura deberá diseñarse al principio del ciclo académico, nunca al final, porque la lógica del aprendizaje implica que, tanto el docente como el estudiante intervengan al inicio, durante el proceso y en el resultado final. De esta manera, se privilegia la participación de los estudiantes al interior de una evaluación específica eligiendo lo que sea acorde a sus características, necesidades e intereses, promoviendo potenciar su talento.

Para la evaluación educativa, deben considerarse aspectos con base en las siguientes necesidades:

- **Regular** la práctica evaluativa docente.
- **Establecer** mecanismos que aseguren, con certidumbre, el logro de las competencias y de los perfiles de egreso de los estudiantes.
- **Establecer** procesos que permitan el flujo de información de la práctica evaluativa docente en los distintos niveles de concreción.
- **Establecer** características de las técnicas, estrategias, procedimientos e instrumentos que permitan la obtención de información válida y confiable de las evidencias de los estudiantes en términos de logros y productos.

En este contexto las preguntas básicas para atender estas necesidades son:

- ¿Qué se evalúa?
- ¿Cómo se evalúa?
- ¿Con qué se evalúa?
- ¿A quién se evalúa?
- ¿Quién evalúa?
- ¿Dónde evalúa?
- ¿Cuáles son las condiciones en que evalúa?
- ¿Para qué se evalúa?
- ¿Cuándo se evalúa?
- ¿Cómo contribuye al perfil de egreso?
- ¿Cuál es el contexto inmediato anterior?

Además, algunos aspectos relevantes de la evaluación por competencias son:

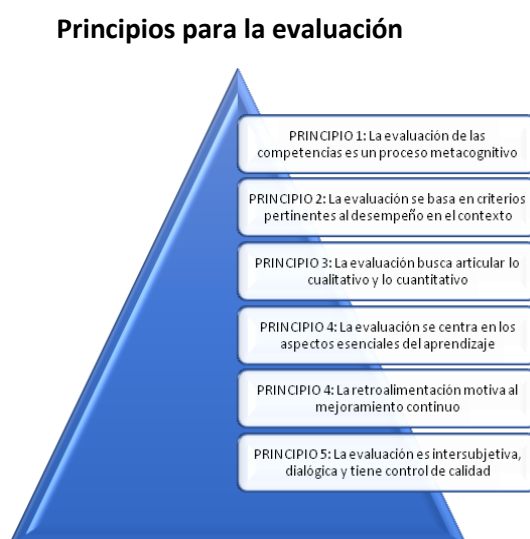
- La evaluación será integral, incorporando evidencias de aprendizaje tanto en los saberes como en su aplicación y recolección de evidencias de todos los procesos involucrados en el desarrollo de competencias.
- La evaluación por competencias se centrará en los desempeños y productos del estudiante con el fin de verificar los logros que se alcanzan en situaciones próximas a la realidad.
- La evaluación será individualizada al no efectuar comparaciones entre los mismos estudiantes, sino en centrar el mecanismo en una comparación entre la tarea por cumplir y lo que el estudiante ha realizado.
- La evaluación será abierta al eliminar limitaciones y obstáculos tradicionales, y aprovechar la diversidad de interacciones de los participantes que se involucran en el proceso evaluativo, dando lugar a que el estudiante y sus pares intervengan en la recolección de evidencias y en su valoración final.
- La evaluación será flexible, requiriendo la promoción de estrategias didácticas que ayuden a la formación, desarrollo y valoración de las competencias requeridas para que el estudiante sea capaz de interactuar en su entorno personal, académico, social, cultural, económico y laboral.
- La evaluación será contextual, al centrarse en las diversas intervenciones didácticas del docente, lo cual visualiza todas las circunstancias que inciden en su quehacer y desempeño, por lo que se pueden identificar las buenas prácticas.
- La evaluación enfatizará la retroalimentación inmediata, oportuna y pertinente; por lo tanto, deberá ser significativa y motivadora para el estudiante, de forma tal que le oriente a la mejora continua a través del análisis y la introspección de su propia práctica.⁴

La evaluación tiene una función pedagógica y una función social, la primera está relacionada directamente a la comprensión, regulación y mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje, y la segunda está relacionada con los usos que se den a los resultados de la evaluación, más allá del proceso de enseñanza-aprendizaje.

⁴ SEMS-Cosdac (s.f.). Disponible en: <http://cosdac.sems.gob.mx/portal/index.php/docentes/formacion-profesional-tecnica-1/lineamientos-1>

En otras palabras, la función pedagógica permite obtener información sobre la eficiencia y eficacia de las estrategias de enseñanza, conocer la significatividad y las condiciones en que se desarrolla el proceso de aprendizaje del estudiante; así como, conocer los aprendizajes adquiridos para trazar la ruta de mejora del proceso. Y, la función social, fundamenta la promoción, acreditación y certificación⁵, y posibilita a las instituciones educativas tomar decisiones en torno a una determinada intervención en los ámbitos académico, institucional y de vinculación social.

En la ponencia magistral “Competencias en la educación del siglo XXI”⁶, el Dr. Sergio Tobón establece los cinco principios de la evaluación:



Para llevar a cabo una evaluación efectiva y pertinente es fundamental conocer la utilidad de la técnica y el instrumento elegido.⁷ Como referencia se presentan algunos instrumentos recomendados para la recolección de evidencias de aprendizaje y su utilidad.

A continuación, se hacen algunas orientaciones que pueden servir de guía para realizar la evaluación de los aprendizajes esperados propuestos en el presente programa, separando por colores una propuesta de cómo podrían quedar distribuidos los contenidos dentro de las evaluaciones parciales.

⁵ Tobón, Pimienta y García (2010). *Secuencias Didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson. Disponible en: http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales_de_apoyo_3/Tob%C3%B3n_secuencias%20didacticas.pdf

⁶ Disponible en: <https://es.slideshare.net/evaluacioncobaqroo/evaluacion-por-competencias-3411340>

⁷ Cosdac (2012). *Lineamientos para la práctica evaluativa docente en la formación técnica*. Disponible en: <http://cosdac.sems.gob.mx/portal/index.php/docentes/formacion-profesional-tecnica-1/lineamientos-1>

Orientaciones para realizar la evaluación de los aprendizajes esperados

| Contenido central | Aprendizajes Esperados/Actividad | Productos esperados | Orientaciones |
|---|---|--|---|
| <p>Uso de las variables y las expresiones algebraicas.</p> <p>Usos de los números y sus propiedades.</p> <p>Conceptos básicos del lenguaje algebraico</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Transitan del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico. • Desarrollan un lenguaje algebraico, un sistema simbólico para la generalización y la representación. • Expresan de forma coloquial y escrita fenómenos de su vida cotidiana con base en prácticas como: simplificar, sintetizar, expresar, verbalizar, relacionar magnitudes, generalizar patrones, representar mediante símbolos, comunicar ideas, entre otras. • Reconoce la existencia de las variables y distinguen sus usos como número general, como incógnita y como relación funcional. • Interpreta y expresan algebraicamente propiedades de fenómenos de su entorno cotidiano. • Evalúa expresiones algebraicas en diversos contextos numéricos. | <ul style="list-style-type: none"> • Abordar situaciones en las que se distinga la variable como incógnita, como número generalizado y como relación de dependencia. • Generalizar comportamientos de fenómenos y construir patrones. • Representar y expresar simbólicamente enunciados verbales de actividades matemáticas. | <p>Trabajos Individuales (Heteroevaluación y coevaluación) Listo de cotejo y Rúbrica.</p> <p>Trabajo en equipo (Heteroevaluación y autoevaluación) Guía de observación y Lista de cotejo.</p> |
| <p>De los patrones numéricos a la simbolización algebraica.</p> <p>Sucesiones y series numéricas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocen patrones de comportamiento entre magnitudes. • Formula de manera coloquial escrita (retórica), numérica y gráficamente patrones de comportamiento. • Expresa mediante símbolos fenómenos de su vida cotidiana. • Reconoce fenómenos con comportamiento lineal o no lineal. <p style="text-align: center;">$\frac{\Delta y}{\Delta x}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia los cocientes y/x y $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ como tipos de relaciones constantes entre magnitudes • Representa gráficamente fenómenos de variación constante en dominios discretos. | <ul style="list-style-type: none"> • Usar estrategias variacionales (comparar, seriar, estimar) para diferenciar comportamientos lineales y no lineales. • Caracterizar los fenómenos de variación constante. • Representar gráficamente fenómenos de variación constante. | <p>Portafolio de Evidencias (Heteroevaluación) Lista de cotejo.</p> <p>Examen escrito (Heteroevaluación) Solución de problemas y Estudio de casos.</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>Variación lineal como introducción a la relación funcional.</p> <p>Variación proporcional.</p> <p>Tratamiento de lo lineal y lo no lineal (normalmente cuadrático).</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Expresa de forma coloquial y escrita fenómenos de proporcionalidad directa de su vida cotidiana con base en prácticas como: comparar, equivaler, medir, construir unidades de medida, entre otras. • Caracteriza una relación proporcional directa. • Resignifica en contexto al algoritmo de la regla de tres simple. • Expresa de manera simbólica fenómenos de naturaleza proporcional en el marco de su vida cotidiana. | <ul style="list-style-type: none"> • Explicar el algoritmo de la regla de tres con más de un argumento. • Construir unidades de medida a partir de establecer una relación específica entre magnitudes. | <p>Trabajos Individuales (Heteroevaluación y coevaluación) Listo de cotejo y Rúbrica.</p> <p>Trabajo en equipo (Heteroevaluación y autoevaluación) Guía de observación y Lista de cotejo.</p> <p>Portafolio de Evidencias (Heteroevaluación) Lista de cotejo.</p> <p>Examen escrito (Heteroevaluación) Solución de problemas y Estudio de casos.</p> |
|--|--|---|--|

12. Los profesores y la red de aprendizajes

Actualmente, la SEMS dispone de libros en línea de apoyo para el campo disciplinar de Matemáticas, en la página electrónica: <http://matematicas.cosdac.sems.gob.mx>; Guías para la enseñanza de matemáticas, la Guía para a transversalidad de la proporcionalidad apoya el aprendizaje esperado: Expresa de forma coloquial y escrita fenómenos de proporcionalidad directa de su vida cotidiana con base en prácticas como: comparar, equivaler, medir, construir unidades de medida, entre otras: http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/guias-ensenanza-matematicas

Asimismo, se recomienda revisar el siguiente link como una orientación alternativa: <http://www.reddolac.org/group/elaprendizajedelamatematica>

A nivel plantel se recomienda a los docentes formar en una red de trabajo colegiado que favorezca los puntos de encuentro donde puedan dar a conocer los aprendizajes esperados, las actividades y productos desarrollados de sus asignaturas a fin de alcanzarlos, fortaleciendo el trabajo colaborativo al interior de las academias, no solo del campo disciplinar, si no con otros campos con los que la asignatura es trasversal. Esta red puede diseñarse a nivel local, estatal, por subsistema, nacional.

Las academias o grupos colegiados dentro de esta red pueden reunirse al inicio del semestre con el fin de compartir las estrategias para alcanzar los aprendizajes esperados descritos en el programa de la asignatura de manera trasversal. Distribuir los contenidos adaptándolos a sus contextos, definir el plan de evaluación que aplicaran con base en las recomendaciones hechas en este programa, así como para compartir materiales bibliográficos y recursos que faciliten la adquisición de los aprendizajes esperados. Y de igual manera, reuniones de seguimiento para valorar los resultados.

13. Uso de las TIC para el aprendizaje

El uso de las TIC se debe propiciar en las diversas actividades planteadas por el docente conforme va desarrollando los aprendizajes esperados, siendo alternativas viables:

- El uso del editor de ecuaciones.
- El uso de las hojas de cálculo.

De manera paralela, se sugiere que el docente fomente el uso de las diversas plataformas que han tenido resultados exitosos, así como de los recursos de las TIC que se incluyen como recurso didáctico.

14. Recomendaciones para implementar la propuesta

Técnica didáctica sugerida

Debido a que la asignatura de Álgebra se imparte en el primer semestre, la técnica didáctica central que se recomienda para el desarrollo de las actividades es: Aprendizaje colaborativo.

Aprendizaje Colaborativo: Representa una teoría y un conjunto de estrategias metodológicas que surgen del nuevo enfoque de la educación, donde el trabajo cooperativo en grupo es un componente esencial en las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Más que una técnica, el aprendizaje colaborativo es considerado una filosofía de interacción y una forma de trabajo que implica, tanto el desarrollo de conocimientos y habilidades individuales como el desarrollo de una actitud positiva de interdependencia y respeto a las contribuciones.

Está fundamentado en la teoría constructivista, el conocimiento es descubierto por los alumnos, reconstruido mediante los conceptos que puedan relacionarse y expandido a través de nuevas experiencias de aprendizaje. Enfatiza la participación activa del estudiante en el proceso porque el aprendizaje surge de transacciones entre éstos y el profesor (Panitz, 1998).

Para obtener éxito en el aprendizaje colaborativo, se necesitan contemplar diferentes factores, entre los cuales se encuentra la interacción entre los miembros del grupo, una meta compartida y entendida, respeto mutuo y confianza, múltiples formas de representación, creación y manipulación de espacios compartidos, comunicación continua, ambientes formales o informales, líneas claras de responsabilidad (Kaye, 1993).

En su sentido básico, Aprendizaje Colaborativo (AC), es referido por el ITESM (s/f)⁸ como la actividad de pequeños grupos desarrollada en el salón de clase. En el AC, los alumnos forman "pequeños equipos" con la antelación de las instrucciones del profesor. En cada equipo los estudiantes intercambian información y trabajan en una tarea hasta que todos sus miembros comprenden y finalizan la actividad encomendada, aprendiendo a través de la colaboración.

⁸ ITESM. (s/f). *Las Estrategias y Técnicas Didácticas en el Rediseño. Aprendizaje Colaborativo*. México: Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo Vicerrectoría Académica. Recuperado de: http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/ac/Colaborativo.pdf

En el AC, los estudiantes, según Millis (1996) recuerdan por más tiempo el contenido, desarrollan habilidades de razonamiento superior y de pensamiento crítico y se sienten más confiados y aceptados por ellos mismos y por los demás.

El ambiente de aprendizaje en el aula se transforma en foro de discusión abierto al diálogo de estudiantes-estudiantes y profesores, los estudiantes pasivos ahora participan activamente en situaciones interesantes y demandantes. Algunos términos que no se asocian al AC, son: pasivo, memorización, individual y competitivo.

Los elementos que si están presentes son:

- Cooperación.
- Responsabilidad.
- Comunicación.
- Trabajo en equipo y Autoevaluación.

Ventajas del aprendizaje colaborativo

- Los grupos pequeños representan oportunidades para intercambiar ideas con varias personas al mismo tiempo, en un ambiente libre de competencia.
- Los equipos en ambientes abiertos y de confianza, promueve que los estudiantes se vean motivados a especular, innovar, preguntar y comparar ideas conforme resuelven los problemas.
- Además de desarrollar habilidades sociales y de trabajo en equipo, los grupos pequeños deben cumplir con actividades académicas asociadas a la solución de problemas.

Para supervisar a los equipos, los profesores pueden seguir los siguientes pasos (Johnson y Johnson, 1999):

- Planear una ruta por el salón y el tiempo necesario para observar a cada equipo para garantizar que todos los equipos sean supervisados durante la sesión.
- Utilizar un registro formal de observación de comportamientos apropiados.
- Al principio, no tratar de contabilizar demasiados tipos de comportamientos. Podría enfocarse en algunas habilidades en particular o simplemente llevar un registro de las personas que hablan.
- Agregar a estos registros, notas acerca de acciones específicas de los estudiantes.

Técnicas y Actividades para el trabajo colaborativo

1. Analice lo que los estudiantes ya saben, lo que pueden hacer y sus necesidades.

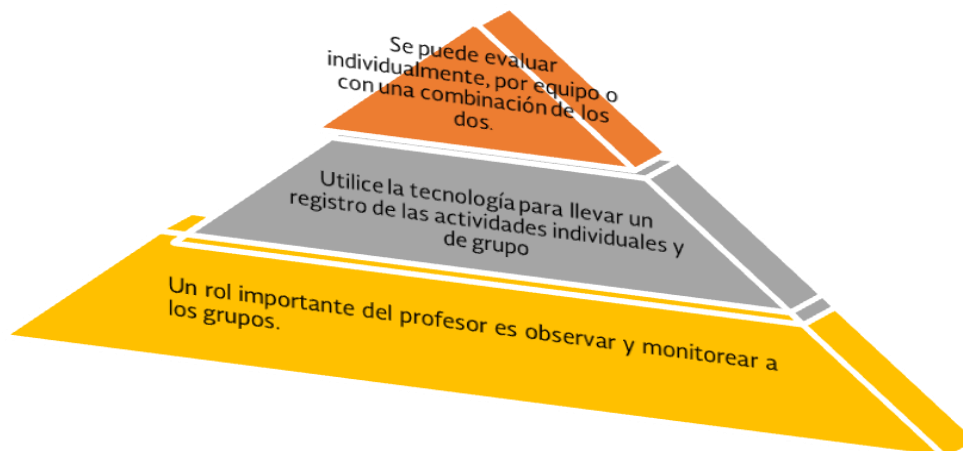
2. Mantenga las preguntas cortas y simples, a menos que se trate de aprender a descomponer preguntas en partes. Si se debe hacer una pregunta larga y compleja, divídala en una serie de pasos.

3. Antes de encargar preguntas o problemas, léalas en voz alta para verificar su claridad. Pida a un compañero que las lea y le haga comentarios

4. Haga preguntas abiertas o preguntas con múltiples respuestas. Es crucial que las preguntas vayan de acuerdo con las actividades de AC.

¿Cómo evalúo el trabajo en equipo?

La colaboración y valoración individual son dos requerimientos de evaluación en casi todos los proyectos. Esto incluye participación en clase, asistencia, preparación individual y cooperación, lo que incluye ayudar a los demás a aprender el material del curso. Puede apoyarse en lo que se sugiere en la figura siguiente:



Estrategias sugeridas para evaluar equipos:

- Presentaciones en clase.
- Presentaciones entre equipos.
- Exámenes de equipo.
- Aplicación de los conceptos a una situación.
- Observaciones de los profesores durante el trabajo en equipo.
- Evaluación de los demás miembros del equipo, de la contribución de cada uno de ellos para el proyecto.

15. Bibliografía recomendada

- Allen, Á. (2008). *Álgebra intermedia*. México: Editorial Pearson.
- Arzate, G. (2016). *Algebra Elemental para el Nivel Medio Superior*. México: Pearson Educación.
- Colegio Nacional de Matemáticas (2009). *Álgebra*. México: Editorial Pearson Educación.
- Cuéllar, J. (2008). *Matemáticas I Álgebra*. México: Mc Graw Hill.
- Fuenlabrada (2007). *Aritmética y Álgebra*. México: Mc Graw Hill.
- Jiménez, R. (2011). *Matemáticas I. Algebra Enfoque por Competencias*. México: Editorial Pearson educación.
- Sangaku Maths: Teoría de matemáticas desde secundaria a primeros cursos de carreras técnicas*.
Disponible en: <http://www.sangakoo.com>
- SEMS (2013). *La Transversalidad de la Proporcionalidad*. Consultado en:
http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/6586/1/images/transversalidad_smc_baja.pdf

Anexo 1. Ejemplo de Planeación didáctica de la asignatura de Álgebra

A continuación se presentan ejemplos donde se pueden observar los elementos básicos que se deben contemplar en toda planeación didáctica. El formato es opcional de acuerdo con las necesidades y características de cada plantel. Debemos reiterar que los ejemplos son sugerencias y que los componentes de una secuencia se deben mantener cualquiera que sea el formato.

Planeación Didáctica

DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---|---------------------------------|
| Institución | |
| Número y Nombre del Plantel: | Fecha: |
| Profesor(es): | CCT: |
| Asignatura o Módulo: Álgebra | Submódulo: |
| Carrera (en su caso): No se ha definido | Semestre: Primero |
| Número de horas previstas estimadas: 2 horas | Ciclo Escolar: 2017-2018 |

- **Competencias genéricas que se fortalecen:**

CG 1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

CG 1.4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones

CG4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

CG 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

CG 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

CG 5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.

CG 5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

- **Competencias disciplinares o profesionales que se fortalecen:**
 - **M1.** Construye e interpreta modelos matemáticos deterministas o aleatorios mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales o formales.
 - **M4.** Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos y variacionales, mediante el lenguaje verbal y matemático.
 - **M5.** Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento

Elementos para la Formación

- **Propósito de la asignatura:** Que el estudiante aprenda a identificar, analizar y comprender el uso del lenguaje algebraico en una diversidad de conceptos; es decir, que logre significarlo mediante su uso.
- **Ámbito del perfil de egresado:** Habilidades socioemocionales y proyecto de vida y Habilidades Digitales.
- **Eje:** Del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico.
- **Componente:** Patrones, simbolización y generalización: elementos del Álgebra básica.
- **Contenido Central:**
 - Uso de las variables y las expresiones algebraicas.
 - De los patrones numéricos a la simbolización algebraica.
 - El trabajo simbólico.
- **Contenido Específico:**
 - Tratamiento algebraico de enunciados verbales.
 - Lo lineal y lo no lineal.
 - Resolución de ecuaciones lineales en contextos diversos.
- **Aprendizaje esperado:**
 - Transitan del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico.
 - Expresan de forma coloquial y escrita fenómenos de su vida cotidiana con base en prácticas como: simplificar, sintetizar, expresar, verbalizar, relacionar magnitudes, generalizar patrones, representar mediante símbolos, comunicar ideas, entre otras.
 - Reconoce la existencia de las variables y distinguen sus usos como número general, como incógnita y como relación funcional.

- Interpreta y expresan algebraicamente propiedades de fenómenos de su entorno cotidiano.
- Formula de manera coloquial escrita (retórica), numérica y gráficamente patrones de comportamiento.
- Expresa mediante símbolos fenómenos de su vida cotidiana.
- Simboliza y generaliza fenómenos lineales mediante el empleo de variables.
- Significa, gráfica y algebraicamente, las soluciones de una ecuación.
- **Productos Esperados:**
 - Abordar situaciones en las que se distinga la variable como incógnita, como número generalizado y como relación de dependencia.
 - Representar y expresar simbólicamente enunciados verbales de actividades matemáticas.
 - Caracterizar los fenómenos de variación constante.

¿PODEMOS REPRESENTAR MATEMÁTICAMENTE EL PROBELMA DE LOS BEBÉS LLORONES?

APERTURA

| Aprendizajes esperados | Actividades de enseñanza: El docente | Actividades de aprendizaje: El estudiante | Evidencia(s) de Aprendizaje | Evaluación (Tipo/agente, instrumento/ponderación) | Orientaciones (recomendaciones para aplicar la secuencia) |
|---|---|--|--|--|---|
| <p>Reconoce la existencia de las variables y distinguen sus usos como número general, como incógnita y como relación funcional.</p> | <ul style="list-style-type: none"> •El docente, inicia la actividad lanzando la pregunta a los estudiantes ¿Qué opinan sobre los embarazos de adolescentes y las principales problemáticas que acarrea? Cuando los alumnos lleguen al problema de que los padres no duermen en las primeras noches porque los bebes son muy demandantes, enfatizará la importancia de los proyectos de vida desde la perspectiva de los jóvenes. •Después de escuchar a los estudiantes, se profundizará sobre lo poco que los bebes duermen en y lo mucho que lloran y se abordará una posible solución en conjunto con los estudiantes. Les indicará que tomen nota de las ideas propias y de sus compañeros. | <ul style="list-style-type: none"> • Participan en la lluvia de ideas para determinar cuál es su postura respecto al embarazo adolescente y toman nota de las ideas. • Propondrá soluciones a la problemática de la falta de sueño por el llanto de los bebés y tomará notas de sus ideas y las de sus compañeros. | <p>Listado de ideas de solución al problema de la falta de sueño de los bebés.</p> | <p>Coevaluación/ Estudiantes</p> <p>Cuestionario, rúbrica.</p> | <p>El inicio de la dinámica aborda el desarrollo del ámbito de Habilidades socioemocionales y proyecto de vida, lo cual forma parte del perfil de egresado de la EMS.</p> <p>El final de la actividad fomentará el desarrollo del ámbito de Lenguaje y Comunicación del perfil de egresado de la EMS.</p> |

| DESARROLLO | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|
| Aprendizajes esperados | Actividades de enseñanza: El docente | Actividades de aprendizaje: El estudiante | Evidencia(s) de Aprendizaje | Evaluación (Tipo/agente, instrumento/ponderación) | Orientaciones |
| <p>Transitan del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico.</p> <p>Interpreta y expresan algebraicamente propiedades de fenómenos de su entorno cotidiano.</p> <p>Formula de manera coloquial escrita (retórica), numérica y gráficamente patrones de comportamiento.</p> <p>Expresa mediante símbolos fenómenos de su vida cotidiana.</p> <p>Simboliza y</p> | <p>LOS BEBÉS LLORONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Se les proporciona a los alumnos el texto siguiente: <p>“El Dr. Richard Ferber, un pediatra experto en problemas de sueño ha desarrollado un método (Antes de utilizar este método los padres deben consultar con su pediatra particular) para ayudar a los bebés de 6 meses de edad en adelante, a dormir toda la noche. Conocido como ‘Ferberizing’, este método consiste en que los padres deben esperar intervalos de tiempo cada vez más grandes antes de entrar a la habitación del niño para consolar su llanto durante la noche. El tiempo sugerido de espera depende de cuantas noches se ha utilizado el método, y puede determinarse por medio de la ecuación</p> $W = 5n + 5$ | <ul style="list-style-type: none"> Escucha atentamente la explicación del método ‘Ferberizing’ y toma nota de la ecuación. Plantea en una hoja de datos de Excel, los datos que el docente le brinda y mediante el uso de la pestaña de fórmulas, registra la ecuación y la liga a los datos registrados para resolver las preguntas planteadas por el docente. Ordena la información y la presenta en una hoja de Excel acompañada de una reflexión sobre pros y contras del embarazo adolescente. | <p>Planteamiento de la ecuación, fórmula y datos en la hoja de Excel.</p> <p>Cuestionario resuelto.</p> | <p>Coevaluación/ Estudiantes</p> <p>Cuestionario, rúbrica.</p> | <p>El texto que los alumnos van a leer fomentará la habilidad transversal de lenguaje y comunicación a través de la lectura y comprensión de textos, lo cual fomenta el aprendizaje esperado de la asignatura de LEOyE: Identifica el tema, la intención y las partes de expresiones orales y escritas.</p> <p>En esta actividad se observa la transversalidad horizontal con la asignatura de TIC y el fomento de las habilidades digitales.</p> |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| <p>generaliza fenómenos lineales mediante el empleo de variables.</p> <p>Significa, gráfica y algebraicamente, las soluciones de una ecuación.</p> | <p>En donde W es el tiempo de espera en minutos, y n es el número de noches. Por ejemplo, la primera noche es $n = 1$, la segunda noche es $n = 2$, etcétera.”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se solicitará a los alumnos plantear la ecuación modificando la variable del número de noches a través del uso de una hoja de datos de Excel, en donde se registrarán los datos y se insertará la fórmula para calcular el resultado de la ecuación. • Se solicitará a los alumnos que respondan, a través de los cálculos en el programa Excel, las siguientes cuestiones: <ul style="list-style-type: none"> a) ¿Cuánto deben esperar los padres, la primera noche? b) ¿Cuánto deben esperar la cuarta noche? c) ¿En qué noche los padres deben esperar 30 minutos? d) ¿En qué noche deben esperar 40 minutos? | | | | |
|--|---|--|--|--|--|

| CIERRE | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|
| Aprendizajes esperados | Actividades de enseñanza: El docente | Actividades de aprendizaje: El estudiante | Evidencia(s) de Aprendizaje | Evaluación (Tipo/agente, instrumento/ponderación) | Orientaciones |
| Expresan de forma coloquial y escrita fenómenos de su vida cotidiana con base en prácticas como: simplificar, sintetizar, expresar, verbalizar, relacionar magnitudes, generalizar patrones, representar mediante símbolos, comunicar ideas, entre otras. | <p>LOS BEBÉS LLORONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Se solicita al alumno elaborar una reflexión sobre el embarazo adolescente. | <ul style="list-style-type: none"> Presenta una reflexión sobre pros y contras del embarazo adolescente. | Reflexión sobre el embarazo adolescente (al menos 250 palabras). | <p>Coevaluación/ Estudiantes</p> <p>Cuestionario, rúbrica.</p> | La actividad final requerirá recuperar las habilidades desarrolladas en las asignaturas de Lógica y LEOyE I. |

| | |
|---|--|
| Recursos ✓ Hojas, plumas, fotocopias. | Equipo: <ul style="list-style-type: none"> Computadora con Office. |
| Fuentes de información <ul style="list-style-type: none"> Allen, A. (2008). <i>Álgebra intermedia</i>. México: Pearson Educación. | |

Otro ejemplo que puede favorecer la implementación de esta propuesta, y que se puede abordar en el salón de clases, favoreciendo el trabajo colaborativo y la transversalidad de las asignaturas es el siguiente:

El docente dentro del primer contenido central: “Uso de las variables y las expresiones algebraicas”, puede plantear la siguiente situación de aprendizaje, una vez que ya se ha conceptualizado a la variable y se ha ejercitado las nociones básicas de lenguaje algebraico.

Como apertura y después de retroalimentar los aprendizajes de sesiones previas, donde se refuerza el pensamiento de la cantidad como una variable y la representación simbólica de los valores mediante la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico, el docente puede formar equipos mediante la técnica o la dinámica de su elección, de 4 o 5 integrantes.

Una vez integrados por equipos, los alumnos deberán plantear una expresión algebraica que represente el número de monedas que trae cada uno en su bolsillo de acuerdo con las distintas denominaciones.

Anotarán la ecuación de cada integrante y para ello, el equipo debe discutir la forma en la que representarán las denominaciones, considerando todas aquellas que estén presentes o existan. En este punto, el docente deberá estar pendiente de los acuerdos tomados en cada equipo con la finalidad de que no pierdan de vista esta consideración, hasta llegar a algo similar como:

| | |
|--------------|-------------|
| Integrante 1 | $3a+2c+d$ |
| Integrante 2 | $2a+3b+2d$ |
| Integrante 3 | $b+c+2d$ |
| Integrante 4 | $5a+3b+c+d$ |

Considerando para este ejemplo que a representa la moneda de \$1, b la de \$2, c \$5 y d \$10.

Donde cada equipo deberá presentar al grupo sus expresiones obtenidas, describiendo cada uno: cómo fueron construidas las decisiones y opiniones que surgieron para llegar a ellas; así como, el porqué de las variables elegidas, toda vez que cada equipo independientemente podría llegar a utilizar variables distintas, de acuerdo con su consenso.

Hasta este punto, se han favorecido los ámbitos de:

Lenguaje y Comunicación: Al expresar sus ideas y opiniones de manera argumentada, fluida y natural.

Pensamiento matemático: Al construir y formular situaciones reales mediante métodos numéricos.

Colaboración y trabajo en equipo: Mediante la suma de esfuerzos compartidos, toma de acuerdos y decisiones para emprender una acción conjunta hacia el planteamiento de una situación problema.

La actividad continúa y el docente solicita a los alumnos que escriban la expresión que representaría todas las monedas presentes en el equipo. La actividad se guía para que los alumnos realicen la suma de los polinomios correspondientes a sus expresiones encontradas, cuidando, considerando o sugiriendo la reducción de términos semejantes. De tal manera que los equipos lleguen a:

$$\begin{array}{r} 3a + 2c + d \\ 2a + 3b + 2d \\ b + c + 2d \\ 5a + 3b + c + d \\ \hline 10a + 7b + 4c + 6d \end{array}$$

Esta actividad se puede realizar como un diagnóstico para la reducción de términos semejantes, suma de polinomios y, al mismo tiempo, emplear el lenguaje algebraico como precursor de las ecuaciones lineales.

También podemos ubicarla en el cierre, donde se puede evaluar la expresión algebraica que representa todas las monedas del grupo, mediante la evaluación del polinomio que lo representa, sustituyendo el valor nominal que representa cada moneda. Y tomarla como un diagnóstico para validar en qué grado se debe abordar la evaluación de un polinomio.

Como podemos observar, esta actividad puede servir de enlace entre estos dos contenidos prioritarios para lograr interpretar y expresar algebraicamente propiedades de fenómenos de su entorno cotidiano y la evaluación de expresiones algebraicas en diversos contextos.

Incluso, podemos volverlo trasversal, utilizando horas de reforzamiento académico para mostrarles, en una hoja de cálculo, cómo aplicar las formulas necesarias para evaluar el polinomio.

En cuanto evaluación se recomienda, además de considerarlo como una actividad de clase, que los alumnos, por equipos, presenten un problema similar creado por ellos mismos y que lo expongan, desde su planteamiento hasta la solución. De esta manera, se puede evaluar el trabajo en equipo, preferentemente como una coevaluación, donde cada alumno pueda valorar el desempeño de sus pares.