



## Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico

PROGRAMA DE ESTUDIOS

**Matemáticas**



Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico  
Programa de Estudios  
**Matemáticas**

**Profesores elaboradores del programa de estudios:** Mario Alberto Arredondo Cruz, Marciano Espinosa Flores, Roberto Noe Galindo Jan, Víctor Félix González Ramírez, Luis Martín Hernández Dueñas, Miguel Alfredo León Gómez, Marco Antonio López Hernández, Luis Armando Noriega Acosta, Roberto Orozco Bello, Francisco Romo Romero, Marco Antonio Serrano Moreno.

**Asesor externo:** Juan José Rivaud Morayta, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV- IPN).

Primera Edición: 2004

2004. Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas. SEP

## DIRECTORIO

**Dr. Reyes S. Tamez Guerra**

Secretario de Educación Pública

**Ing. Marco Polo Bernal Yarahuán**

Subsecretario de Educación e Investigación Tecnológicas

**M. en C. Serafín Aguado Gutiérrez**

Secretario Ejecutivo del CoSNET

**Ing. Bulmaro Fuentes Lemus**

Director General de Institutos Tecnológicos

**Biól. Francisco Brizuela Venegas**

Director General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar

**Ing. Ernesto Guajardo Maldonado**

Director General de Educación Tecnológica Agropecuaria

**Ing. Lorenzo Vela Peña**

Director General de Educación Tecnológica Industrial

**Lic. Manuel Salgado Cuevas**

Director General de Educación Secundaria Técnica

**Ing. José Efrén Castillo Sarabia**

Director General de Centros de Formación para el Trabajo

**Estimada(o) Maestra(o) del bachillerato tecnológico:**

Tiene en sus manos uno de los programas de estudio que han sido elaborados en el marco de la Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico; éste como los demás, es producto de una serie de reuniones de trabajo en las que un conjunto de profesores -que como usted se encuentran frente a grupo.- han venido analizando, discutiendo y haciendo propuestas sobre qué enseñar, cómo enseñarlo y para qué.

Sabemos que el programa de estudios debe ser una herramienta de apoyo para orientar y organizar el trabajo educativo y también estamos convencidos de que cobrará su verdadero sentido una vez que los profesores lo apliquen en su práctica cotidiana. Es a partir de ese espacio desde el cual habrá de revisarse y enriquecerse.

Por ello le invitamos a que lo analice y a que lo someta a prueba en su propia experiencia diaria; seguramente las aportaciones que se deriven de su trabajo nos permitirán dar una mejor respuesta a las necesidades educativas de nuestros estudiantes.

Por su participación, muchas gracias...

**El Secretariado Técnico de la Reforma Curricular**

Carlos Ramírez Escamilla, Daffny Rosado Moreno, Elena Karakowsky Kleyman, Francisco Caracheo García, Francisco Reyes Araneda, Gildardo Rojo Salazar, Graciela Segura Cabrera, Javier Rivera Carrasco, Jesús Rodríguez Cisneros, Juan Antonio Nevárez Espinoza, Ma. Carmen Malpica Jiménez, Martha V. Méndez Soriano, Roberto Lagarda Lagarda, Sara Montes Utrilla, Saúl Arellano Valadez, Serafín Aguado Gutiérrez, Víctor M. Rojas Reynosa.

# CONTENIDO

<b>Datos de identificación.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Reflexiones imprescindibles .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Historia de la elaboración del programa .....</b>	<b>17</b>
<b>3. Contenidos fundamentales del programa de matemáticas .....</b>	<b>19</b>
3.1 Propósitos de la materia .....	19
3.2 Propósitos por asignatura .....	19
<b>4. Estructura de la materia .....</b>	<b>21</b>
4.1 Descripción de los mapas de contenidos .....	21
4.2 Álgebra .....	21
4.3 Geometría y Trigonometría .....	22
4.4 Geometría analítica.....	24
4.5 Cálculo .....	25
4.6 Probabilidad y Estadística .....	26
4.7 Matemáticas aplicadas.....	27
<b>5. Consideraciones generales .....</b>	<b>29</b>
5.1 Criterios para la construcción de temas integradores y secuencias didácticas .....	30
<b>6. Estrategia metodológica .....</b>	<b>32</b>
<b>7. Ejemplificación de secuencias didácticas.....</b>	<b>33</b>

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Campo de conocimiento: **Matemáticas**  
Área de formación propedéutica: **Físico-matemática**  
**Químico-biológica**  
**Económico-administrativa**  
Materia: **Matemáticas**

<b>Componente de formación</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Semestre</b>	<b>Carga horaria</b>
Básica	Álgebra	Primero	4 horas/ semana
	Geometría y Trigonometría	Segundo	4 horas/ semana
	Geometría analítica	Tercero	4 horas/ semana
	Cálculo	Cuarto	4 horas /semana
Propedéutica	Probabilidad y estadística	Quinto	5 horas/ semana
	Matemática aplicada	Sexto	5 horas/ semana

# 1. REFLEXIONES IMPRESCINDIBLES

**Eurídice Sosa Peinado<sup>1</sup>**

**Ma. Eugenia Toledo Hermosillo<sup>1</sup>**

Consideramos que leer detenidamente las reflexiones que aquí presentamos le será de gran utilidad porque en ellas ubicamos el contexto teórico, metodológico y práctico a partir del cual se elaboraron los programas de estudio de los componentes básico y propedéutico de la Estructura del Bachillerato Tecnológico.

Tal ubicación la hacemos, mediante la recuperación de las interrogantes, los comentarios, las objeciones, las confusiones, los planteamientos, las peticiones académicas ... que los y las docentes del Bachillerato Tecnológico, cualquiera que sea la función que desempeñen, han venido planteando, en diversos foros, con respecto a los programas mencionados.

Al revisar estos programas podría ser sorprendente o desconcertante para usted darse cuenta de que:

- no tienen un formato común, rígido y tradicional como suele suceder con casi todos los programas;
- el único apartado homogéneo es éste, el de las reflexiones imprescindibles;
- todos los demás apartados presentan muy diversas formas de escritura en la construcción del discurso;
- estas formas se relacionan con un discurso abierto que recupera procesos y no con un discurso cerrado que dicta lo que “debe ser”, lo que se “debe hacer”, “lo que se debe pensar”...;
- En lugar de dar instrucciones:
  - a. Se presenta la historia de la elaboración de los programas.
  - b. Se expone la estructura de la materia (disciplina), así como la de cada asignatura, a partir de sus conceptos fundamentales y subsidiarios.
  - c. Se muestran ejemplos y sugerencias acerca del cómo hacer y del cómo pensar aquello que se aconseja en dichos programas, es decir, se expone una estrategia metodológica pertinente y relevante para desarrollar la materia (disciplina) y, por lo tanto, las asignaturas.

Además de lo anterior, se presentan, por supuesto, los propósitos de la materia (disciplina) y de cada asignatura.

¿Por qué no dar lugar a formatos comunes, rígidos y tradicionales? ¿Por qué dar lugar a la diversidad de escrituras y construcciones discursivas abiertas a la recuperación de procesos? ¿Por qué dar lugar a la historia del proceso de construcción de los programas? ¿Por qué presentar la estructura de la materia y la de cada disciplina, a través de sus conceptos fundamentales y subsidiarios? ¿Por qué mostrar ejemplos y sugerencias acerca del cómo hacer y del cómo pensar aquello que se aconseja en dichos programas? Son algunas de las interrogantes que iremos respondiendo a lo largo de este texto.

---

<sup>1</sup> Profesoras Investigadoras de la Universidad Pedagógica Nacional y Asesoras en el proceso de elaboración de los programas de estudio del Bachillerato Tecnológico.

Con este fin queremos plantear, en primer lugar, que la elaboración de dichos programas fue alimentada por una propuesta de intervención educativa original, denominada “Integración de contenidos en la práctica docente de la educación básica y media superior” de la cual somos autoras.

En esta propuesta planteamos dos premisas fundamentales: es indispensable que cualquier cambio educativo se realice con la participación de los docentes y a partir de la transformación de la práctica docente, porque lo que no cambia en la cotidianidad del aula es imposible de ser transformado desde la normatividad, es decir, desde el “deber ser”.

La **participación de los y las docentes frente a grupo** en cualquier cambio educativo, en este caso específico, **en la construcción de los programas de estudio de los componentes básico y propedéutico de la estructura del Bachillerato Tecnológico** ha sido de vital importancia, además de una experiencia inédita en nuestro país y en muchos otros países del mundo, porque hoy por hoy los y las docentes son las autoras y los autores de tales programas. Lo fundamental de su autoría consiste en que ellas y ellos son quienes:

- conocen las materias (disciplinas) y pueden repensarlas para reconstruirlas en torno a conceptos fundamentales y subsidiarios, así como a categorías. Por tanto, son docentes que, después de esta experiencia, piensan el aprendizaje como un proceso de construcción de estructuras conceptuales y categoriales que requieren de situarse en contextos pertinentes a los educandos;
- se enfrentan, en la cotidianidad del aula y la escuela, a las posibilidades e imposibilidades de que los educandos construyan o no su propio conocimiento. Por tanto, son ellos(as) y sólo ellos(as) quienes pueden elaborar y desplegar estrategias centradas en el aprendizaje innovadoras para arribar al proceso de aprendizaje planteado en el inciso anterior;
- Pueden transmitir a sus colegas su experiencia de construcción de los programas, a partir de lo cual se abren condiciones de posibilidad para generar producciones constructivas -en la docencia, investigación y difusión- que se multipliquen geoméricamente. Asimismo, pueden transmitir dicha experiencia a sus estudiantes con los mismos resultados. Esta transmisión es posible debido a que han pasado por la experiencia de construcción, en este caso, de los programas. De otra manera dicha transmisión es imposible porque nadie puede transmitir lo que no tiene; y
- Pueden hacer realidad cualquier cambio en la cotidianidad del aula y de la escuela o pueden hacer de él una simulación.

Lo sorprendente o desconcertante de los programas de los componentes básico y propedéutico también se debe a que forman parte de un currículo que no se ubica de ninguna manera en la Tecnología Educativa y, como consecuencia, no se fundamenta en los enfoques que lo conciben como un sistema tecnológico de producción o como un plan de instrucción. Concepciones ampliamente difundidas los últimos 30 años que ya mostraron su enorme ineficacia.

Por el contrario, tales programas se sitúan en un currículo que recupera las premisas pertinentes y relevantes de tres enfoques contemporáneos que lo conciben como: a) una estructura organizada de conocimientos, b) un conjunto de experiencias de aprendizaje y c) una reconstrucción del conocimiento y propuesta de acción.



Como **estructura organizada de conocimientos**, los programas de estudio:

- son una expresión sustantiva y sintáctica de las disciplinas, por esta razón, se elaboraron a partir de pensar los conceptos fundamentales y subsidiarios, así como las categorías estructuradoras de cada disciplina;
- se orientan a desarrollar modos de pensamiento reflexivo sobre la naturaleza y la experiencia del Ser Humano. Como consecuencia, tales programas se encaminan hacia la constitución y el despliegue de un pensamiento complejo o categorial en los educandos;
- posibilitan la construcción de múltiples relaciones entre contenidos y procesos, así como entre conceptos y métodos, por tanto, en los programas elaborados se distinguen tres tipos de contenidos: los fácticos o informativos, los procedimentales o metodológicos, así como los actitudinales o axiológicos.

Como **conjunto de experiencias de aprendizaje**, los programas de estudio se elaboraron a partir de pensar la educación tecnológica como el despliegue de procesos de aprendizaje desde su integralidad, es decir, de procesos en los que se pone en juego tanto la objetividad como la subjetividad porque quienes estudian son considerados como sujetos de aprendizaje y no objetos de enseñanza. En este sentido, dichos programas:

- abren condiciones de posibilidad para contribuir a la constitución y al despliegue de sujetos;
- proponen una metodología para operar y desplegar tales programas, cuyo punto de inicio parte de recuperar las experiencias de los educandos, mediante la identificación de sus **intereses** para relacionarlos con las **necesidades** institucionales, estatales, regionales, nacionales e internacionales. Esto es posible, a través de **“Temas Integradores”** que se desarrollan a partir de **“Secuencias Didácticas”**.

Como **reconstrucción del conocimiento y propuesta de acción**, los programas de estudio elaborados por las y los docentes favorecen la reconstrucción sistemática del conocimiento y de la experiencia. Con este fin tales programas abren condiciones de posibilidad para que cada docente reinterprete los programas de acuerdo al contexto, así como a las necesidades de aprendizaje que se le presenten. De esta manera es posible que cada docente elabore múltiples diseños para la operación y el despliegue de los programas, a partir de la formulación de criterios que orienten tal reconstrucción. Por ejemplo:

- a. **Criterios** para la elección de los contenidos, para su organización en temas integradores y para su desarrollo a partir de secuencias didácticas.
- b. **Criterios** para la formulación de temas integradores.
- c. **Criterios** para el diseño y desarrollo de secuencias didácticas.
- d. **Criterios** para la evaluación del aprendizaje, así como para su traducción en calificaciones.

Que sea posible que los(las) docentes reconstruyan los programas de estudio significa, en los hechos, que son abiertos, flexibles y dinámicos. Esto implica que serán operados un semestre, después del cual podrán ser reestructurados a partir de la recuperación de las experiencias obtenidas como resultado de su puesta en marcha.

En tanto los programas de los componentes básico y propedéutico comparten las concepciones y características expuestas anteriormente forman parte de un proyecto global, integrado, flexible y abierto, cuyo propósito es contribuir a la formación

de un pensamiento categorial en los sujetos, al despliegue de su subjetividad, así como a la realización de valores que les permitan pensar y actuar en lo cotidiano del aula y la escuela. Tal formación, despliegue y realización es el medio a través del cual es posible que los educandos accedan al mundo de la Ciencia, la Técnica y la Cultura para incluirse, de manera digna, crítica y creativa en la sociedad globalizada del siglo XXI. Es decir, para incluirse en esta sociedad desde una posición valoral e informada que les permita acercarse, lo más posible y en un proceso de aproximaciones sucesivas, al ejercicio de una ciudadanía plena.

A fin de lograr tal propósito, a cada uno de los programas de los componentes básico y propedéutico subyace una concepción de educando, de docente, de aprendizaje, de enseñanza, de planeación de la enseñanza y de formas y medios para desplegarla, así como de evaluación.

El educando es un sujeto de aprendizaje y no un objeto de enseñanza. Como sujeto es capaz de pensar, actuar y sentir, a partir de su esquema referencial que, de acuerdo con Bleger, "... es el conjunto de experiencias, conocimientos y afectos ..." <sup>2</sup>, con base en los cuales es capaz de construir nuevos conocimientos, así como de construir relaciones entre este conjunto y su entorno familiar, comunitario, estatal, nacional, regional e internacional. Es un sujeto que, durante la construcción de conocimiento, desarrolla no sólo su dimensión intelectual –en el sentido cognoscitivo-, sino también la afectiva y la física. Por lo tanto, es un sujeto integral para el que no es suficiente pensar y hacer al margen de sus afectos y su desarrollo físico.

El(La) docente es también un sujeto en el sentido planteado líneas arriba; como sujeto cuenta con saberes, conocimientos y experiencias sobre su materia de trabajo que es la enseñanza. A partir de ellos es capaz de reconstruir su enseñanza y los programas de estudio para construir nuevos conocimientos al respecto. Es un sujeto que deja de ser el dador(a) de información para convertirse en un(a) docente mediador(a), es decir, en un(a) docente cuya función es ayudar a los educandos a construir conocimiento, así como a construir múltiples relaciones entre el conocimiento y la realidad. Esta ayuda significa que el docente, durante el proceso de enseñanza, juega diversos papeles hacia cada sujeto en particular y hacia el grupo en su conjunto. Por ejemplo, en algunos momentos funge como asesor, en otros como facilitador de la comunicación y en otros más como informador. En este sentido el docente es un mediador entre el educando y el conocimiento. Al desplegarse en este sentido, por la vía de la docencia, la investigación y la difusión, construye conocimiento sobre su materia de trabajo y reconstruye el programa de estudios que despliega en el aula.

El aprendizaje no puede ser, entonces, un producto observable y medible solamente, es también y primordialmente un proceso, durante el cual el educando recorre un camino y, en ese recorrido, va dando cuenta de sus aprendizajes a partir de diversos productos que puede elaborar en distintos momentos del proceso, sin embargo, como dice Bleger "... puede haber aprendizaje aunque no se tenga la formulación intelectual del mismo. Puede también haber una captación intelectual, como fórmula, pero quedar todo reducido a eso, en cuyo caso se ha producido una disociación en el aprendizaje, resultado muy habitual de los procesos corrientes" <sup>3</sup>. El aprendizaje tampoco es un producto cien por ciento objetivo, es también un proceso subjetivo, ya que quien aprende es el sujeto, un objeto es incapaz de aprender.

La enseñanza es un proceso mediante el cual cada docente contribuye a que sus estudiantes construyan su propio conocimiento en términos de contenidos fácticos o informativos y procedimentales o metodológicos. Durante este proceso, la

---

<sup>2</sup> Bleger, José, Grupos Operativos en la Enseñanza, en: "Temas de psicología (Entrevista y grupo)", Ediciones Nueva Visión, México, 1983, p. 70, pp.57-86, 117pp.

<sup>3</sup> Bleger, José, Grupos Operativos en la Enseñanza, en: "Temas de psicología (Entrevista y grupo)", Ediciones Nueva Visión, México, 1983, p. 63, pp.57-86, 117pp.

enseñanza contribuye también a la realización de valores en la cotidianidad del aula y de la escuela, así como a la reflexión sobre los valores realizados. Una enseñanza de esta naturaleza debe “...tender a moverse hacia lo desconocido, a la indagación de lo que no está suficientemente elucidado...”<sup>4</sup>. Entonces, la enseñanza es un proceso mediante el cual es posible desplegar en los educandos la curiosidad, la imaginación, la fantasía y la capacidad de interrogarse e interrogar a la realidad.

El conocimiento disciplinario no está dado ni acabado, se ha ido construyendo a lo largo de siglos de existencia de la Humanidad, por lo tanto, es producto de su Historia. Su construcción es un proceso que se ha desplegado debido a la curiosidad, a la necesidad de encontrar explicaciones a fenómenos, hechos, situaciones o circunstancias de la realidad, a la necesidad de preguntarse por ella, de construirla y reconstruirla, de cambiarla, de reorientarla, de controlarla... Entonces, el conocimiento se ha generado a partir de procesos en los que se despliega el pensamiento, la acción y la actitud de los seres humanos. Por lo tanto, como dice Bleger “... lo más importante... no es el cúmulo de conocimientos adquiridos, sino el manejo de los mismos como instrumentos, para indagar y actuar sobre la realidad...”<sup>5</sup>. La relación del conocimiento con la realidad hace que sea imprescindible dar cuenta de él, a partir de sus contextos de producción y aplicación y no sólo de sus productos, así como de reconstruirlo de manera integrada, es decir, en sus relaciones con diversas disciplinas.

Una consecuencia de esta concepción es que en los programas no se presenten largas, larguísimas listas de contenidos, agrupadas en unidades, en cada una de las cuales se definen los objetivos generales, particulares y específicos, porque esta sería la forma de presentar un conocimiento concebido de manera fragmentada sin relación entre contenidos y sin situarlos en los contextos pertinentes en los que se produce y se aplica el conocimiento. En lugar de ello se presentan mapas, organizados a partir de conceptos fundamentales y subsidiarios que contribuyen a la construcción de cinco categorías: espacio, tiempo, materia, energía y diversidad.

La planeación, así como las formas y medios de la enseñanza no son fragmentadas, cerradas ni rígidas como la de las cartas descriptivas que no dan lugar a la diferencia ni a la multiplicidad de construcciones, sino a una homogeneidad que pretende tanto la objetividad del educando, del docente, de la enseñanza y del aprendizaje como la previsión de todos los eventos que pudieran llegar a suceder en el aula. Por el contrario, proponemos una planeación, así como formas y medios de enseñanza integradoras, abiertas y flexibles para dar lugar a:

- a. La diferencia, porque sin diferencia no hay sujeto ni construcción posible. Sin diferencia hay objetos de enseñanza
- b. La multiplicidad de construcciones, debido a que cada sujeto construye a partir de sus esquemas referenciales, los cuales son diferentes de sujeto a sujeto y,
- c. lo imprevisto, porque durante los procesos de construcción se despliega el sujeto y es posible producir innovaciones, las cuales son imposibles de prever, es decir, nunca se sabe *a priori* lo que se va a producir cuando se trata de innovaciones.

Una planeación integradora, abierta y flexible, incluye la realización de secuencias didácticas, a partir de las cuales se construyan múltiples relaciones entre la imaginación y la posibilidad de simbolización de los educandos. Por esta razón, en

---

<sup>4</sup>Bleger, José, Grupos Operativos en la Enseñanza, en: “Temas de psicología (Entrevista y grupo)”, Ediciones Nueva Visión, México, 1983, p. 62, pp.57-86, 117pp.

<sup>5</sup> Bleger, José, Grupos Operativos en la Enseñanza, en: “Temas de psicología (Entrevista y grupo)”, Ediciones Nueva Visión, México, 1983, p. 60, pp.57-86, 117pp.

los programas de cada asignatura se presenta un ejemplo de secuencia didáctica que pretende mostrar una planeación con estas características.

Una **secuencia didáctica** es un conjunto de actividades, organizadas en tres bloques: apertura, desarrollo y cierre. Las **actividades de apertura** son aquellas, a partir de las cuales es posible identificar y recuperar las experiencias, los saberes, las preconcepciones y los conocimientos previos de los alumnos. A partir de tal identificación y recuperación, se realizan las **actividades de desarrollo** mediante las cuales se introducen nuevos conocimientos científico-técnicos para relacionarlos con los identificados y recuperados en las actividades de apertura. Las **actividades de cierre** son aquellas que permiten al educando hacer una síntesis de las actividades de apertura y de desarrollo, síntesis entendida como aquella que incluye los **conceptos fundamentales y subsidiarios**, así como las **categorías: espacio, tiempo, materia, energía y diversidad** construidas durante estas actividades. Entonces, al realizar una secuencia didáctica se desarrolla la **dimensión fáctica o de conocimiento** para introducir al educando al **mundo científico-técnico**.

Introducir al educando a este mundo es fundamental, pero insuficiente. Es absolutamente necesario abrirle las puertas del **mundo de los procedimientos** de tal manera que sea posible desarrollar la **dimensión procedimental o metodológica**. Por lo tanto, durante la realización de cada actividad de una secuencia didáctica es primordial que, además se recuperen e identifiquen los procedimientos que utilizan o conocen los educandos para, en las actividades de desarrollo, introducirlos a nuevos conocimientos procedimentales o metodológicos. En las actividades de cierre, la síntesis consiste en dar cuenta no sólo de los contenidos fácticos, sino también de los procedimentales.

Abrir a los educandos el mundo científico-técnico y el de los procedimientos, también es primordial, pero igualmente insuficiente. Es forzoso abrirles las puertas del **mundo de lo axiológico**, a fin de desarrollar, en ellas y ellos, la **dimensión valoral o actitudinal**. Como consecuencia, durante el desarrollo de cada actividad de una secuencia didáctica es primordial, además de desarrollar los contenidos fácticos y procedimentales, realizar valores. Nos referimos a los **Valores Universales: Libertad** en sus tres vertientes: de expresión, de elección y de tránsito; **Justicia** en sus dos vertientes: igualdad y equidad y, a la **Solidaridad** en sus dos vertientes: colaboración y ayuda mutua.

Los **criterios**, planteados a manera de preguntas, a partir de los cuales es posible evaluar si una secuencia didáctica está correctamente estructurada son los siguientes:

- a. ¿La secuencia didáctica se ubica en un tema integrador? ¿Cuál es ese tema integrador?
- b. ¿La secuencia didáctica cuenta con actividades de apertura? ¿Cuáles son?
- c. ¿La secuencia didáctica cuenta con actividades de desarrollo? ¿Cuáles son?
- d. ¿La secuencia didáctica cuenta con actividades de cierre? ¿Cuáles son?
- e. ¿Existe coherencia y congruencia entre las actividades de apertura, de desarrollo y de cierre?
- f. ¿Las actividades que constituyen la secuencia favorecen la construcción de contenidos fácticos? ¿Cuáles son?
- g. ¿Las actividades que constituyen la secuencia permiten la construcción de una categoría? ¿Cuál es?
- h. ¿Las actividades que constituyen la secuencia favorecen la construcción de contenidos procedimentales? ¿Cuáles son?
- i. ¿Las actividades que constituyen la secuencia propician la realización de un valor? ¿Cuál es?

- j. ¿Las actividades que constituyen la secuencia dan lugar a la producción de los educandos? ¿Qué productos se generan? ¿Cuáles son los criterios para evaluar tales productos?
- k. ¿Las actividades que constituyen la secuencia dan lugar al trabajo individual y colectivo de manera sistemática y continua para que los educandos transiten en un circuito individual-colectivo-individual..?
- l. ¿Las actividades que constituyen la secuencia contribuyen a que los educandos transiten, de manera sistemática y continua, en un circuito imaginación-simbolización-imaginación..?

En el contexto de las secuencias didácticas se incluyen las **prácticas de laboratorio**, de las cuales es absolutamente necesario cambiar la concepción que, hasta ahora, se tiene de ellas porque de ninguna manera se conciben como la comprobación de la teoría. Continuar desarrollándolas tal como hasta ahora se ha hecho, contradice la propuesta en la que se sustenta la Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico porque no contribuyen:

- a. A formar en los educandos un pensamiento categorial que combine la dimensión fáctica y la procedimental.
- b. A que los educandos construyan su propio conocimiento acerca de los temas tratados en tales prácticas.

Desde la perspectiva de esta propuesta, hacer estas dos contribuciones serían los propósitos que debieran tener dichas prácticas. A fin de lograrlos es conveniente analizar cada una de las prácticas de laboratorio para identificar qué contenidos fácticos y procedimentales se despliegan a partir de cada una de ellas, así como la pertinencia y relevancia de introducirlas como parte de la secuencias didácticas que se realicen durante el semestre. Entonces, es necesario reformular las prácticas de laboratorio para que dejen de ser recetas que los educandos deben seguir al pie de la letra sin comprender su intencionalidad y sin poder desprender de ellas las conclusiones a las que se les solicita que lleguen. Como consecuencia, es necesario transitar de la aplicación lineal y mecánica de recetas hacia la construcción de contenidos fácticos y procedimentales. Pensar y realizar así las prácticas permite que formen parte de cualquier bloque de actividades (apertura, desarrollo y cierre) de las secuencias didácticas porque su ubicación, depende de su intencionalidad. Si esto es así, el ordenamiento de las prácticas de laboratorio dependería de su pertinencia y relevancia en relación con el tema integrador y la secuencia didáctica.

A fin de que un **tema sea integrador** es necesario que cumpla con los siguientes **criterios**:

- a. Que surja de los intereses de los educandos.
- b. Que permita relacionar tales intereses con las exigencias y los retos comunitarios, estatales, regionales, nacionales y mundiales.
- c. Que se relacione con la vida cotidiana de los educandos.
- d. Que permita relacionar la vida cotidiana con el conocimiento científico-técnico.
- e. Que sea posible relacionar, en torno a él, más de un contenido fáctico de una misma asignatura.
- f. Que sea posible relacionar, en torno a él, contenidos fácticos de más de una asignatura.
- g. Que sea posible desarrollar, en torno a él, contenidos procedimentales.
- h. Que sea posible realizar valores en torno a él.

Una **evaluación** educativa desde un enfoque constructivista que permita establecer estrategias de evaluación del aprendizaje de los educandos, a partir del desarrollo de secuencias de actividades, como las ejemplificadas en el último apartado de los programas, puede resultar una tarea compleja, que seguramente no se resolverá del todo, a partir de una primera lectura de los mismos.

Desde nuestra experiencia, la evaluación situada en un enfoque constructivista requiere que usted pueda **operar criterios y procedimientos evaluativos**, así como **desarrollarlos y ajustarlos** de acuerdo a las características y necesidades de los educandos y de la institución en la cual trabaja. De esta manera, le será posible iniciar un proceso de aproximaciones sucesivas, que le permita ampliar, diversificar y mejorar, progresivamente, los dispositivos de evaluación del aprendizaje.

Con este fin, a continuación, **caracterizaremos qué es un proceso de evaluación constructivista, desarrollaremos algunas de las estrategias para generar dispositivos de evaluación constructivista** en torno a la realización de secuencias de actividades y, finalmente, **haremos algunas sugerencias para optimizar los procesos de evaluación constructiva**.

Nuestra invitación es a **reflexionar sobre los criterios y procedimientos para desarrollar procesos de evaluación constructiva**, es decir, es una “invitación a pescar más que a comer pescado”.

A fin de **caracterizar un proceso de evaluación constructiva**, que permita evaluar el aprendizaje de los educandos, a partir del desarrollo de secuencias de actividades requiere, primero, de caracterizar la evaluación constructiva para poder diferenciarla de las prácticas tradicionales de evaluación.

Desde una perspectiva constructiva **la evaluación es un proceso dinámico**, es decir, la evaluación no son momentos de asignación de calificaciones “objetivas” y fragmentadas del proceso de aprendizaje, marcados por la aplicación de dos, tres... exámenes parciales. Tampoco es el final del proceso educativo. La evaluación constructiva es un proceso continuo que se realiza a lo largo de las secuencias didácticas, por tanto, la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa se convierten, también, en un proceso continuo, dinámico e interrelacionado. Esto significa que al realizar las actividades de apertura, desarrollo y cierre es posible diagnosticar, a la vez que identificar los aprendizajes significativos producidos por los educandos. Por lo tanto, los criterios aplicados en la evaluación diagnóstica pueden ser aplicados, también, en la evaluación sumativa y final. De lo que se trata es de que, en las secuencias didácticas, se realicen actividades generadoras de productos posibles de ser evaluados. Podríamos decir que aspiramos a que la evaluación no sean imágenes sueltas del proceso de aprendizaje, sino una película que nos de cuenta de él en su continuidad y movimiento.

**La evaluación es un proceso integral**, porque se trata de evaluar los aprendizajes referidos a los contenidos fácticos, procedimentales y valorales. Podemos evaluar los contenidos fácticos al responder **¿cuáles son los conceptos fundamentales y subsidiarios, así como la categoría que construyó el educando en una secuencia de actividades?** Pero, si sólo respondemos a la anterior pregunta, estaríamos evaluando la construcción informativa, expresada conceptualmente, lo cual es fundamental, pero insuficiente para realizar una evaluación integral. Por ello proponemos evaluar, también, los aprendizajes referidos a los contenidos procedimentales, a partir de identificar **¿Qué aprendió a hacer el educando?** Por ejemplo, aprendió a construir indicadores, a trazar a mano alzada, a calcular los insumos de un proceso productivo, a resolver un problema de comunicación, a diseñar un proceso de verificación de calidad, entre otros aspectos posibles de evaluar. Y, finalmente, es fundamental evaluar los aprendizajes referidos a los contenidos valorales, dimensión casi totalmente abandonada en la evaluación educativa. Así lo plantea la UNESCO en su propuesta para la Educación del Siglo XXI (Delors:1996) cuando señala que los aprendizajes que nos ayudan a ser y a vivir con los demás son los menos observados y evaluados, a pesar de que hoy diversos sectores sociales insisten en la importancia de que la escuela contribuya a la

formación valoral. Sin embargo, ¿cómo vamos a favorecer dichos aprendizajes, si no podemos evaluar, de manera continua, a lo largo de todo el proceso educativo la realización y reflexión de los contenidos valorales? A fin de identificarlos se requiere responder **¿Qué contenidos de un valor universal aprendió a realizar y a reflexionar el educando durante el desarrollo de la secuencia didáctica?** Contestar esta interrogante implica observar la actitud de los educandos durante el desarrollo de las actividades de una secuencia didáctica, así como durante el proceso de elaboración de sus productos.

**La evaluación es un proceso de cualificación y no sólo de calificación**, es decir, la evaluación es mucho más que una calificación porque **la evaluación es, ante todo, un juicio estructurado en torno a criterios que dan cuenta de la dimensión fáctica, procedimental y valoral de los aprendizajes en el aula**. De manera que lo fundamental de los procesos evaluativos es que se conviertan en insumos para repensar, reformular, reconstruir y transformar los procesos de aprendizaje y enseñanza.

Para diseñar y operar evaluaciones del aprendizaje de los educandos, coherentes y congruentes con el enfoque constructivo, es posible desarrollar los siguientes momentos:

**Momento primero:** Relectura de la planeación de los tres bloques de una secuencia didáctica para detectar las actividades y los productos evaluables en términos diagnósticos, formativos y sumativos, en la dimensión fáctica, procedimental y axiológica y en términos cualitativos y cuantitativos. Si no es posible identificar esto en alguna actividad o producto es necesario rediseñarlos o incluir otros que permitan realizar tal evaluación. De esta manera, es posible, en los hechos, hacer de las secuencias didácticas y de la evaluación dos dispositivos interrelacionados.

**Momento segundo:** Elección de criterios, indicadores e instrumentos. Una vez elegidas las actividades y los productos evaluables es necesario definir con qué criterios se los evaluará. Es posible detectar los criterios de evaluación si se identifica qué se quiere evaluar y para qué se quiere evaluar eso y no otra cosa. La respuesta a las siguientes interrogantes permiten detectar tales criterios: **¿Qué concepto fundamental y subsidiario, así como qué categoría aprende a construir el educando (competencias fácticas o informativas)? ¿Qué aprende a hacer el educando (competencias procedimentales o metodológicas)? ¿Qué valor realiza y reflexiona el educando para vivir con los demás (competencias valorales o axiológicas)?**

**Momento tercero:** proceso de retroalimentación del aprendizaje y la enseñanza, el cual se desarrolla durante todo el proceso, a fin de aportar insumos que permitan detectar errores para corregirlos, aciertos para potenciarlos y limitaciones para superarlas tanto en referencia al proceso mismo como al aprendizaje de los contenidos fácticos, procedimentales y axiológicos.

Finalmente, para nosotras es importante compartir algunas sugerencias que contribuyan a la elección de criterios, instrumentos e indicadores de una evaluación constructivas:

- a. **Diversidad de estrategias evaluativas:** si recuperamos los planteamientos de Howard Gardner, un elemento fundamental a considerar es el hecho de que aprendemos a partir de inteligencias múltiples, por ello las maneras de evaluarlas no pueden ser únicas, rígidas y homogéneas, deben ser múltiples, flexibles y abiertas para dar lugar a la heterogeneidad.
- b. **Diversidad de instrumentos de evaluación:** se ha tipificado como instrumento tipo de evaluación, en la mayoría de asignaturas, el cuestionario cerrado o abierto. Sin embargo si queremos realizar una evaluación

integral, deberíamos aspirar a que los jóvenes sean capaces de enfrentar exitosamente la diversidad de instrumentos evaluativos desde los tradicionales (cuestionarios cerrados y abiertos) hasta la resolución de problemáticas situadas en contextos de la realidad y cuestionarios de escala o de opinión, entre otras posibilidades. Tales instrumentos debieran permitir al educando evaluarse, además de adquirir amplia experiencia en codificar y resolver diversos instrumentos de evaluación.

- c. **Diversidad de maneras de objetivar aprendizajes:** el cuestionario oral o escrito no es el único instrumento de evaluación, es posible evaluar a los educandos a partir de otras producciones, tales como: testimonios, imágenes, representaciones, escenificaciones, canciones, poemas, libros, revistas, periódicos, etcétera. Esto los prepara, además, para el mundo del trabajo, en el cual operan múltiples maneras de objetivación de soluciones y respuestas a las problemáticas que este mundo les presenta.
- d. **Diversidad de criterios de evaluación:** cada actividad o producto debiera contar con criterios de evaluación claros, precisos y explícitos para que el educando los conozca. De esta manera, podrá vivir la experiencia de aplicar en su trabajo cotidiano en el aula diversos criterios de evaluación que le permitan formarse para dar cuenta de sus propios aprendizajes y, de esta manera, desarrollar una cultura de la evaluación.



## 2. HISTORIA DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA.

Al considerar el propósito fundamental de la estructuración de los programas de estudio, para el nivel medio superior de la SEIT, en el que se pretende la construcción de aprendizajes significativos por parte de los estudiantes, misma que se facilita con la implementación de estrategias educativas centradas en el aprendizaje, se trabajó en el diseño de los programas de estudio de matemáticas.

En ello participaron profesores de escuelas secundarias técnicas, de escuelas del nivel medio superior y escuelas de nivel superior pertenecientes a la SEIT; así como expertos del área pedagógica y de matemáticas. Esto con la finalidad de considerar la opinión de los profesores que participan como guías en la construcción de los conocimientos antecedentes al bachillerato y los requerimientos exigidos por los docentes del nivel superior.

Para la elaboración de estos programas se inició con el análisis de los programas vigentes, rescatando de éstos los conceptos fundamentales y subsidiarios que permitan con su desarrollo el logro del propósito general del campo de matemáticas consistente en que:

*El estudiante, a partir de la apropiación de los contenidos fundamentales de las matemáticas, desarrollará habilidades de pensamiento, comunicación y descubrimiento; que le permitan usarlas en la resolución de problemas cotidianos y sea partícipe del desarrollo sustentable de su entorno. Así mismo proporcionar los elementos básicos de la materia requeridos por otras asignaturas.*

Esta propuesta no incluye de manera específica los temas de aritmética por considerarlos una herramienta que se utilizará con base a las necesidades del tratamiento algebraico de situaciones problemáticas específicas, además cabe señalar que la aritmética es un antecedente que fue abordado en la educación básica.

La propuesta, bajo la guía consciente de los docentes en las aulas puede contribuir a formar estudiantes que sepan: aprender a conocer, aprender a ser, aprender a hacer y aprender a convivir con sus semejantes.

Esto sin duda alguna presenta grandes retos a los diversos actores del proceso educativo, pero principalmente al docente, al requerir de éste, el hacer propio el proyecto y contribuir con su experiencia a la implementación del proyecto en las aulas.

Probablemente no exista mucha diferencia con los contenidos programáticos actuales. La diferencia estriba en **cómo** el docente logre el acercamiento del estudiante a estos contenidos y permita la apropiación de éstos.

Al desarrollar los contenidos de esta propuesta mediante temas integradores cuando así se pueda, tanto de la materia como de otras áreas del conocimiento, los estudiantes lograrán comprender que los contenidos de matemáticas no son ajenos a su vida cotidiana, ni propios de seres superdotados. De esta manera podrán encontrar aplicación a los conocimientos que van construyendo en otras áreas del saber.

La implementación de estrategias centradas en el aprendizaje, ya sean temas integradores, aprendizaje basado en la solución de problemas o las que el docente proponga, permite recuperar los conocimientos previos y concepciones existentes.

En el caso de la aritmética u otros temas que aquí no se presenten, el docente podrá decidir las actividades a realizar, con el fin de que los estudiantes recuperen los conocimientos requeridos o corregir las concepciones erróneas así como el uso de estos conceptos como herramientas para la construcción de otros. Al mismo tiempo, esta forma de trabajo basado en el aprendizaje colaborativo, estará contribuyendo a la formación de los valores de libertad, solidaridad y justicia, que se deben promover.

Los contenidos de la materia están estructurados en forma de asignaturas como álgebra, geometría y trigonometría, geometría analítica, cálculo, probabilidad y estadística y en un taller de matemáticas aplicadas.

Con lo anterior se persigue un ritmo continuo del tratamiento de la matemática; del álgebra al cálculo para continuar con la inclusión de dos asignaturas: la probabilidad y estadística y el taller de matemáticas aplicadas, cuya finalidad es fortalecer y consolidar la formación propedéutica del estudiante; siendo ésta, otra de las bondades del nuevo modelo educativo propuesto.

En este sentido, se podría pensar que se encuentran ubicados en el mismo orden que la propuesta curricular anterior, sin embargo en el enfoque que se propone, basado en la solución de problemas y el tratamiento de lo básico bajo un eje integrador (temas integradores), se permite distinguir un uso diferente de los contenidos.

Presentar la materia y sus asignaturas en un mapa de contenidos no es gratuito. Esto responde a una movilidad del mismo, de acuerdo a su uso en la resolución de problemas; lo que permite al docente hacer diferentes organizaciones del contenido, dependiendo de la problemática que se trate de resolver.

El tratamiento de algún o algunos problemas que se encuentran circunscritos en un tema integrador, hace que se puedan explicar y tomar una postura respecto a los mismos desde la matemática, la química, entre otras; así también se debe considerar que la matemática, dentro de los objetivos que persigue, es una herramienta que brinda elementos para hacer el análisis de problemas que se encuentran relacionados con otras áreas específicas del conocimiento.

### **3. CONTENIDOS FUNDAMENTALES DEL PROGRAMA DE MATEMÁTICAS**

#### **Propósito del programa de matemáticas**

El estudiante, a partir de la apropiación de los contenidos fundamentales de la matemática, desarrollará habilidades de pensamiento, comunicación y descubrimiento que le permitan usarlos en la resolución de problemas cotidianos y ser partícipe del desarrollo sustentable de su entorno. Así mismo proporcionar los elementos básicos de la materia requeridos por otras áreas del conocimiento.

#### **3.1 Propósitos de la materia**

- 1 Utilizar las formas de pensamiento lógico en los distintos ámbitos de la actividad humana.
- 2 Aplicar eficaz y adecuadamente las herramientas matemáticas adquiridas a situaciones de la vida diaria.
- 3 Utilizar correctamente el lenguaje matemático con el fin de comunicarse de manera clara, concisa, precisa y pertinente.
- 4 Utilizar con sentido crítico los distintos recursos tecnológicos (calculadoras, programas informáticos e Internet) que constituyan una ayuda para el aprendizaje y las aplicaciones de la matemática.
- 5 Resolver problemas matemáticos utilizando estrategias, procedimientos y recursos, desde la intuición hasta los algoritmos.
- 6 Aplicar los conocimientos geométricos para comprender y analizar el mundo físico.
- 7 Utilizar los métodos y procedimientos estadísticos y probabilísticos para obtener conclusiones, a partir de datos obtenidos en el mundo de la información y hacer las inferencias pertinentes.
- 8 Integrar los conocimientos matemáticos que el alumno debe adquirir a lo largo del bachillerato.
- 9 Conocer y utilizar técnicas y procedimientos relacionados con los hábitos de trabajo, la curiosidad y el interés para investigar y resolver problemas.
- 10 Desarrollar la responsabilidad y colaboración en el trabajo en equipo, con la flexibilidad suficiente para cambiar el propio punto de vista en la búsqueda de soluciones.
- 11 Aprender a discutir respetando las opiniones de los demás, si no se está de acuerdo con ellas, utilizar argumentos racionales para refutarlas.

#### **3.2 Propósitos por asignatura**

##### **Álgebra**

Adquirir conocimientos y conceptos algebraicos y aplicar estos en situaciones reales mediante el planteamiento de situaciones que permitan desarrollar habilidades y formar actitudes.

## Geometría y Trigonometría

Los estudiantes desarrollarán la habilidad necesaria para aplicar los conocimientos geométricos y trigonométricos a través de situaciones reales, que se requieren para comprender el mundo físico.

## Geometría analítica

Los alumnos desarrollarán las capacidades de análisis y síntesis a partir del estudio de las propiedades de las figuras geométricas representadas en el plano cartesiano, mediante la aplicación de métodos algebraicos que les permitan la utilización de modelos matemáticos en las diversas áreas de la ciencia y la tecnología.

## Cálculo.

Los estudiantes usarán los contenidos de las matemáticas precedente en la resolución de problemas que los conduzcan hacia los conceptos fundamentales de función, límite, derivada e integral que les permitan construir una imagen de su entorno social, científico y tecnológico.

## Probabilidad y estadística

Los estudiantes desarrollarán capacidades y habilidades a través del análisis de problemáticas relacionadas con su entorno, para aplicar la probabilidad y la estadística en los campos de la investigación, el desarrollo tecnológico y el medio ambiente, y poder así resolver los problemas que se le presenten.

## Matemáticas aplicadas

Los estudiantes aplicarán conceptos básicos de matemáticas en el tratamiento específico de problemáticas sociales, económicas y de la ciencia y la tecnología permitiendo así fortalecer sus conocimientos.

## 4. ESTRUCTURA DE LA MATERIA

La matemática es una disciplina que requiere secuencia en el tratamiento del contenido, es decir, hay temas antecedentes que permiten abordar conceptos que se encuentran ubicados posteriormente. En este sentido se organiza el área del conocimiento mediante asignaturas que guardan un orden lógico para su tratamiento, por ejemplo el álgebra es un antecedente para la solución de problemas que se presentan en la geometría, trigonometría y materias subsecuentes.

Los conceptos subsidiarios que aparecen en la organización de cada una de las asignaturas permiten dos cosas, ayudar a la formulación de un concepto supraordinado y hacer un tratamiento de otros contenidos, con diversos problemas que se presentan en una realidad cargada de sucesos sociales, científicos y tecnológicos, es decir permite acercarse al tratamiento de situaciones problemáticas o complejas. Es decir, los conceptos fundamentales engloban a los subsidiarios, y estos últimos a su vez a otros contenidos considerados operativos y que responden a la lógica formal de la matemática fundamentada en Axiomas, Teoremas, Leyes y Teorías, (leyes de los exponentes, leyes de los signos, valor absoluto, valor relativo, etc.). Por ejemplo, en la geometría analítica el tratamiento de lo unidimensional y bidimensional permite localizar y representar en un sistema de coordenadas un determinado problema para su análisis.

El campo de aplicación de la matemática es muy amplio. Siendo así, nos da la pauta para abordar los contenidos como temas integradores en el tratamiento de las diversas materias, por ejemplo, física, química, biología, economía y de otras áreas.

### 4.1 Descripción de los mapas de contenidos

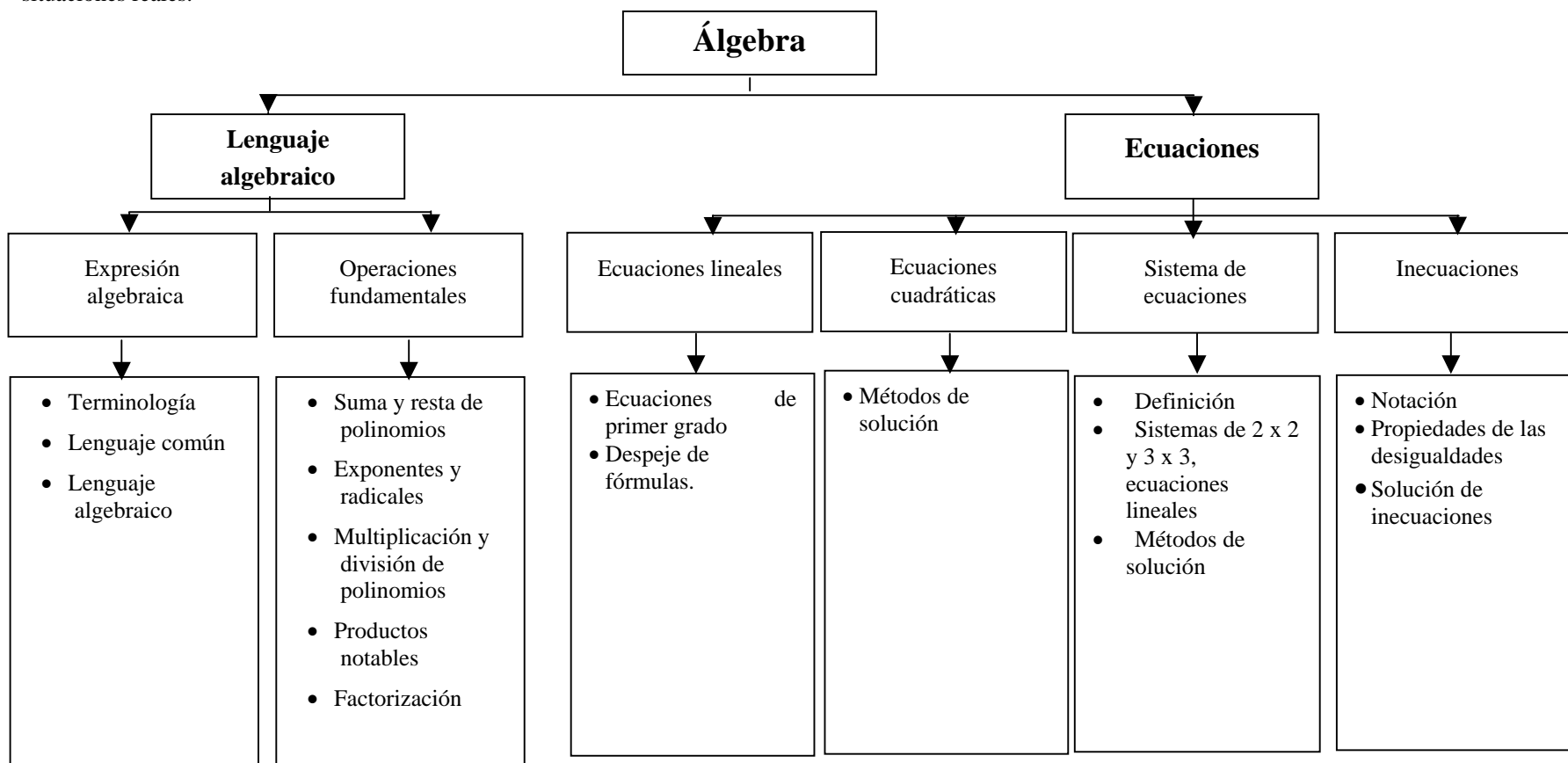
En el primer nivel, se menciona el nombre de la asignatura. En el segundo nivel se encuentran los conceptos fundamentales, los cuales se pretende conseguir que el alumno forme por medio de los conceptos subsidiarios, que se encuentran en el tercer nivel.

Además señala:

- Categorías: Referidas a la formación de un pensamiento que requiere de la apropiación de una serie de habilidades en el estudiante, que le permitan comprender situaciones complejas.
- Valores: Referido fundamentalmente a los enunciados en nuestra Carta magna como los de: libertad, justicia y solidaridad.
- Procedimentales: Aquí se señala la manera en cómo el alumno se va a ir apropiando de los contenidos a través del fortalecimiento o desarrollo de habilidades de pensamiento que le permitan procesar la información y darle significado en diferentes contextos.

## 4.2 Álgebra

**OBJETIVO:** Propiciar en los estudiantes la comprensión de conceptos algebraicos, mediante el planteamiento de situaciones problemáticas para que desarrollen habilidades y favorecer actitudes, que les permitan adquirir conocimientos de manera significativa y aplicar éstos para la generalización situaciones reales.



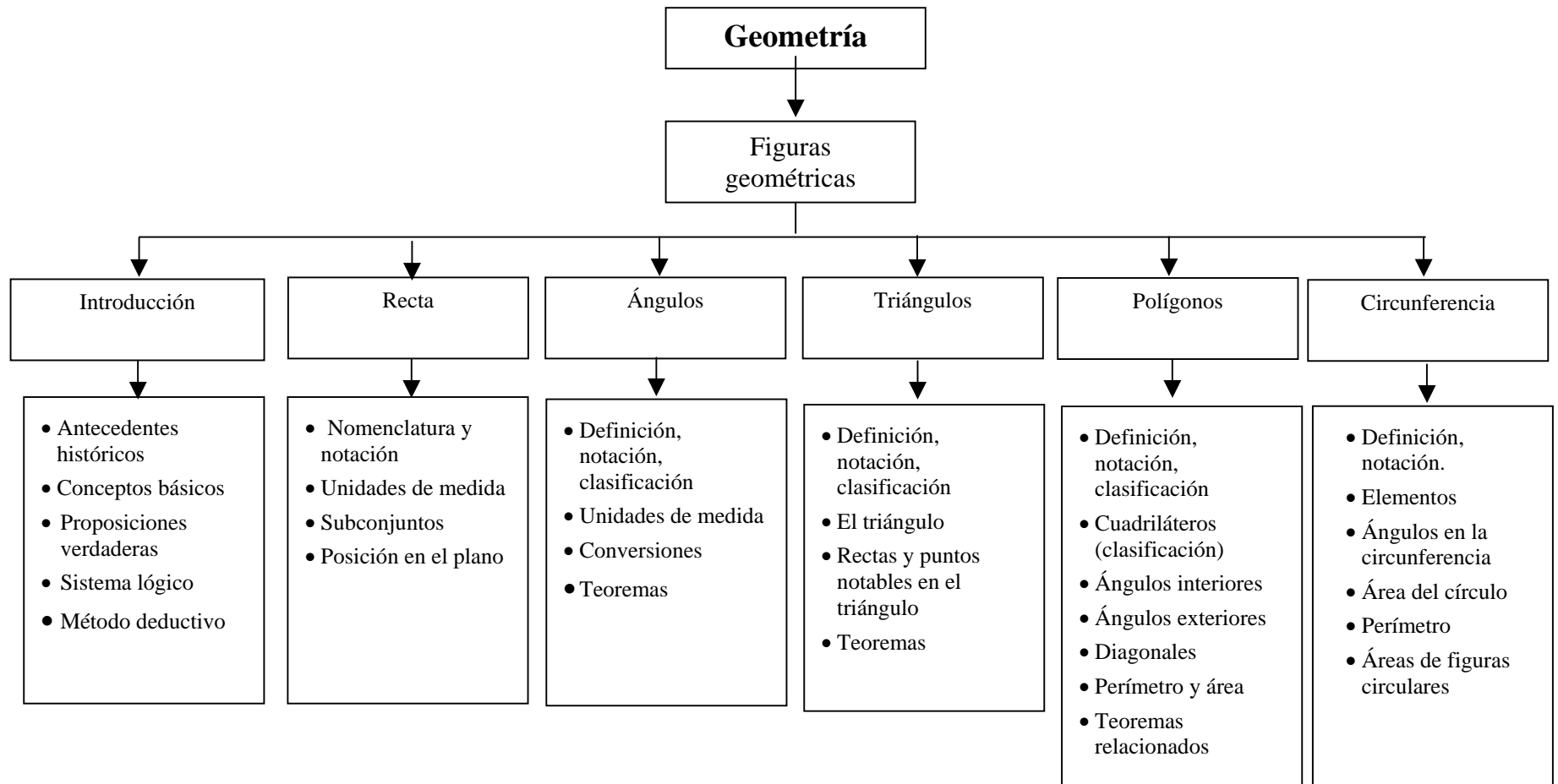
**Categorías:** Espacio y diversidad

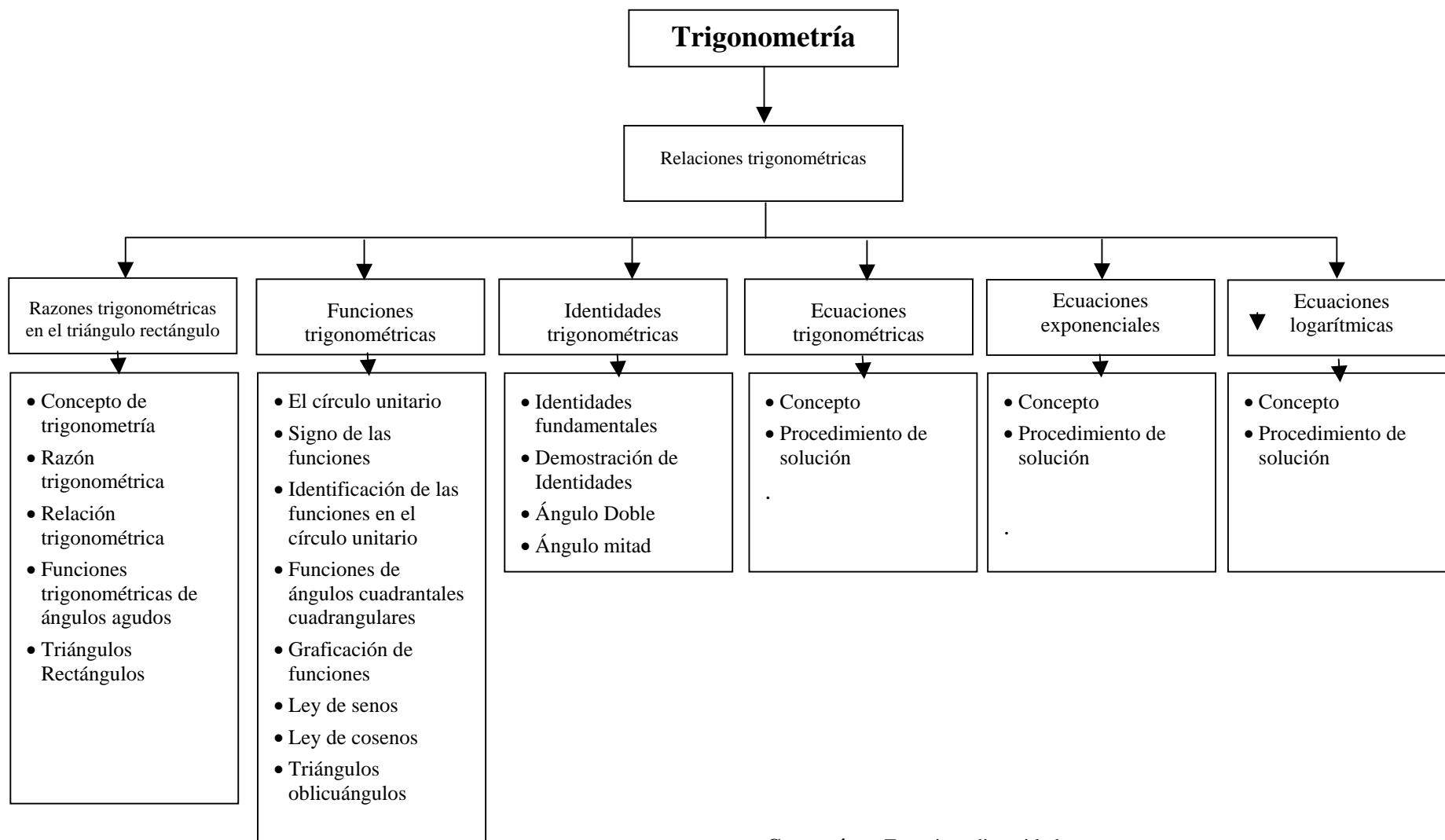
**Valores:** Libertad, justicia, solidaridad

**Procedimentales:** Traducir, interpretar, representar, relacionar, simplificar, resolver, evaluar, ordenar, aplicar, abstraer, generalizar, comprobar.

### 4.3 Geometría y Trigonometría

**OBJETIVO:** Los estudiantes desarrollarán las habilidades necesarias para aplicar los conocimientos geométricos y trigonométricos a través de situaciones problemáticas, para comprender el mundo físico que lo rodea y resolver los problemas relacionados y que como técnicos enfrenten





**Categorías:** Espacio y diversidad

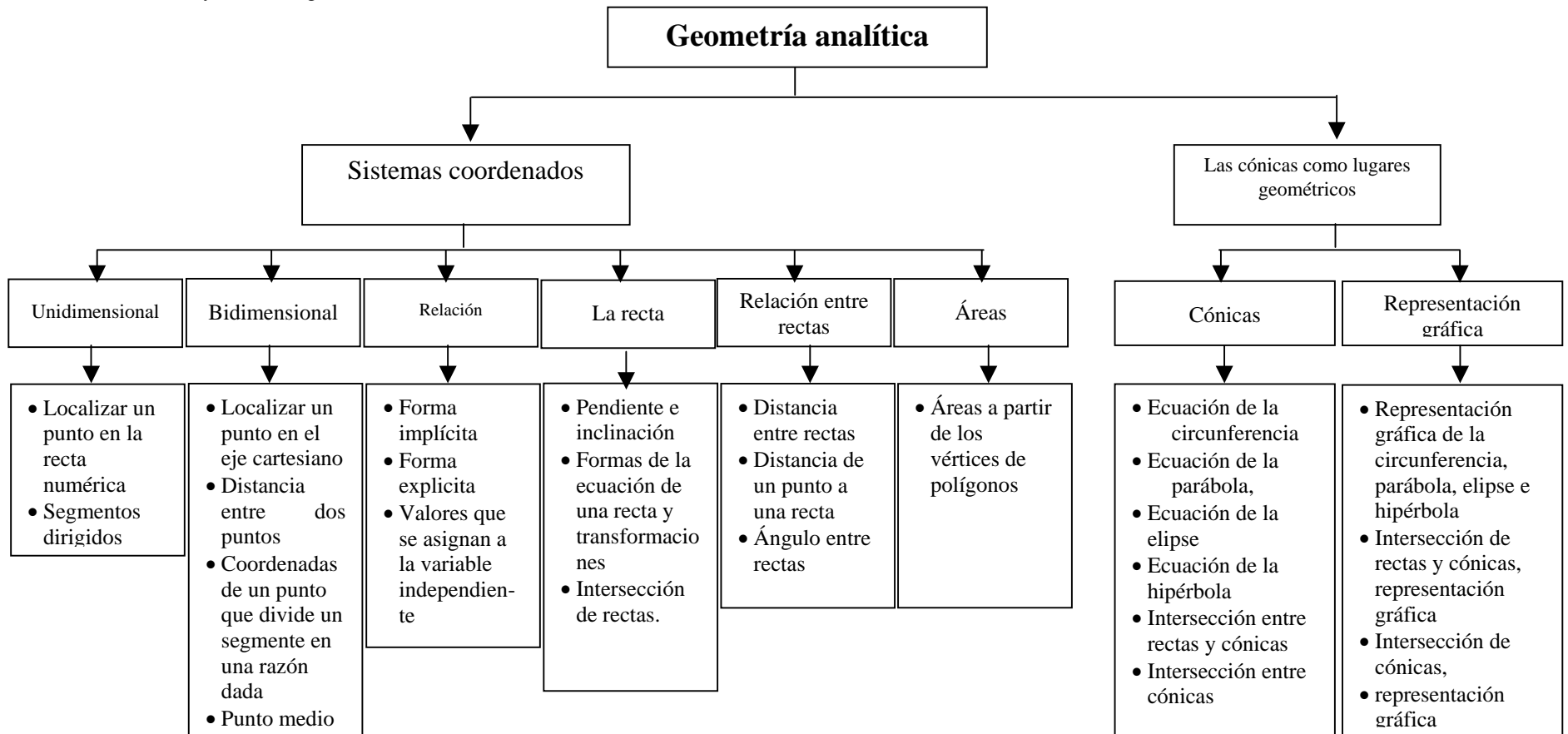
**Valores:** Libertad, justicia, solidaridad

**Procedimentales:** Representar, comparar, trazar, abstraer, identificar, relacionar, formular, deducir, demostrar, aplicar, conjeturar, comprobar.



#### 4.4 Geometría analítica

**Objetivo:** Los alumnos desarrollarán las capacidades de análisis y síntesis a partir del estudio de las propiedades de las figuras geométricas representadas en el plano cartesiano, mediante la aplicación de métodos algebraicos que les permitan la comprensión de modelos matemáticos utilizados en las diversas áreas de la ciencia y la tecnología.



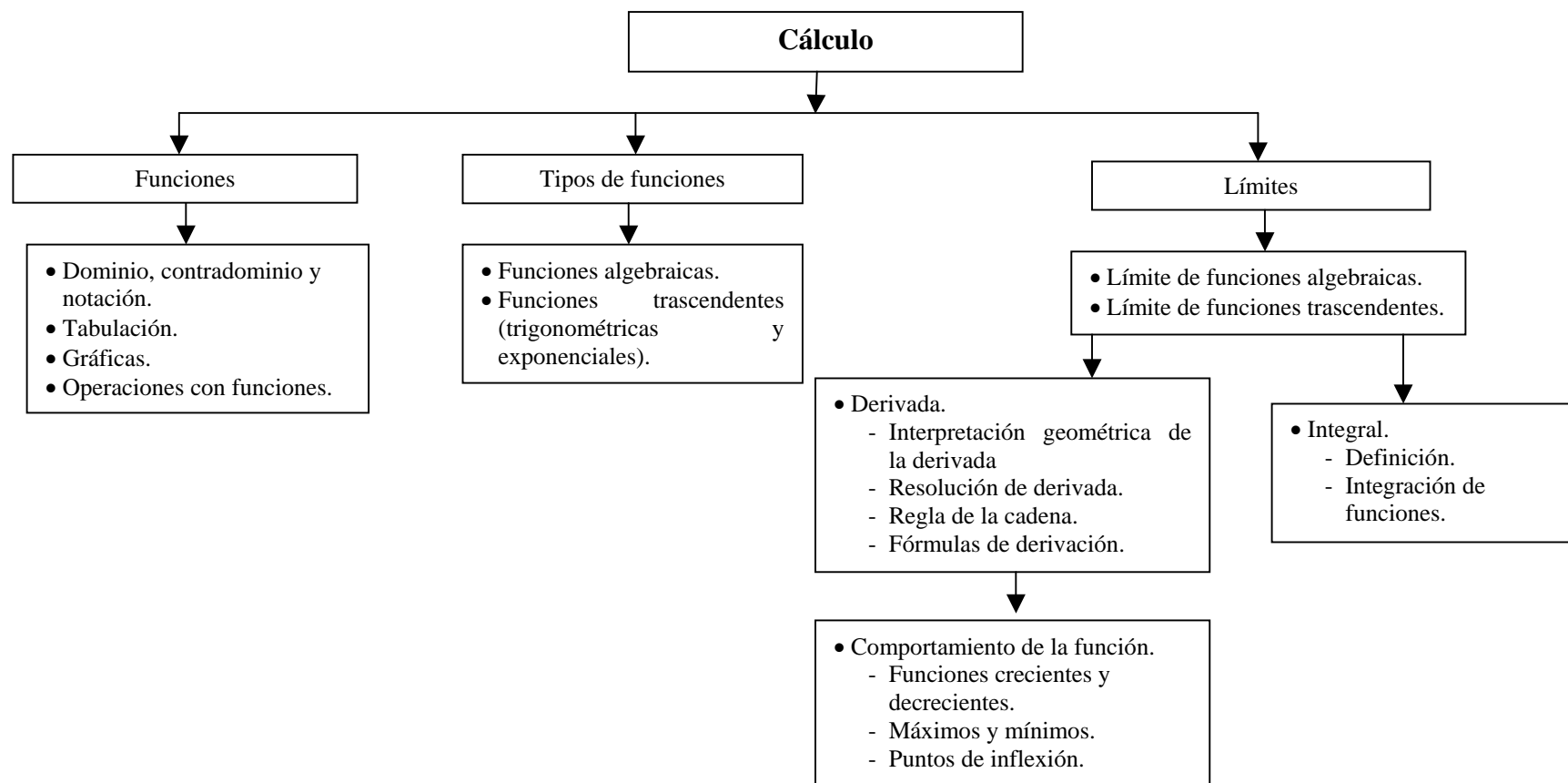
**Categorías:** Espacio y diversidad

**Valores:** Libertad, justicia, solidaridad

**Procedimentales:** Localizar, Interpretar, Obtener, Deducir, Comparar, desarrollar, imaginar, clasificar, resolver, demostrar y aplicar.

## 4.5 Cálculo

**Objetivo:** Los estudiantes integrarán los contenidos de la matemática antecedente, para resolver problemas que los conduzcan hacia los conceptos centrales de función, límite, derivada e integral. Que les permitan construir una imagen de su entorno con mayor coherencia y formalidad, para desarrollarse con solvencia en un entorno social, científico y tecnológico.



**Categorías:**

**Valores:**

**Procedimentales:**

Diversidad, espacio y tiempo

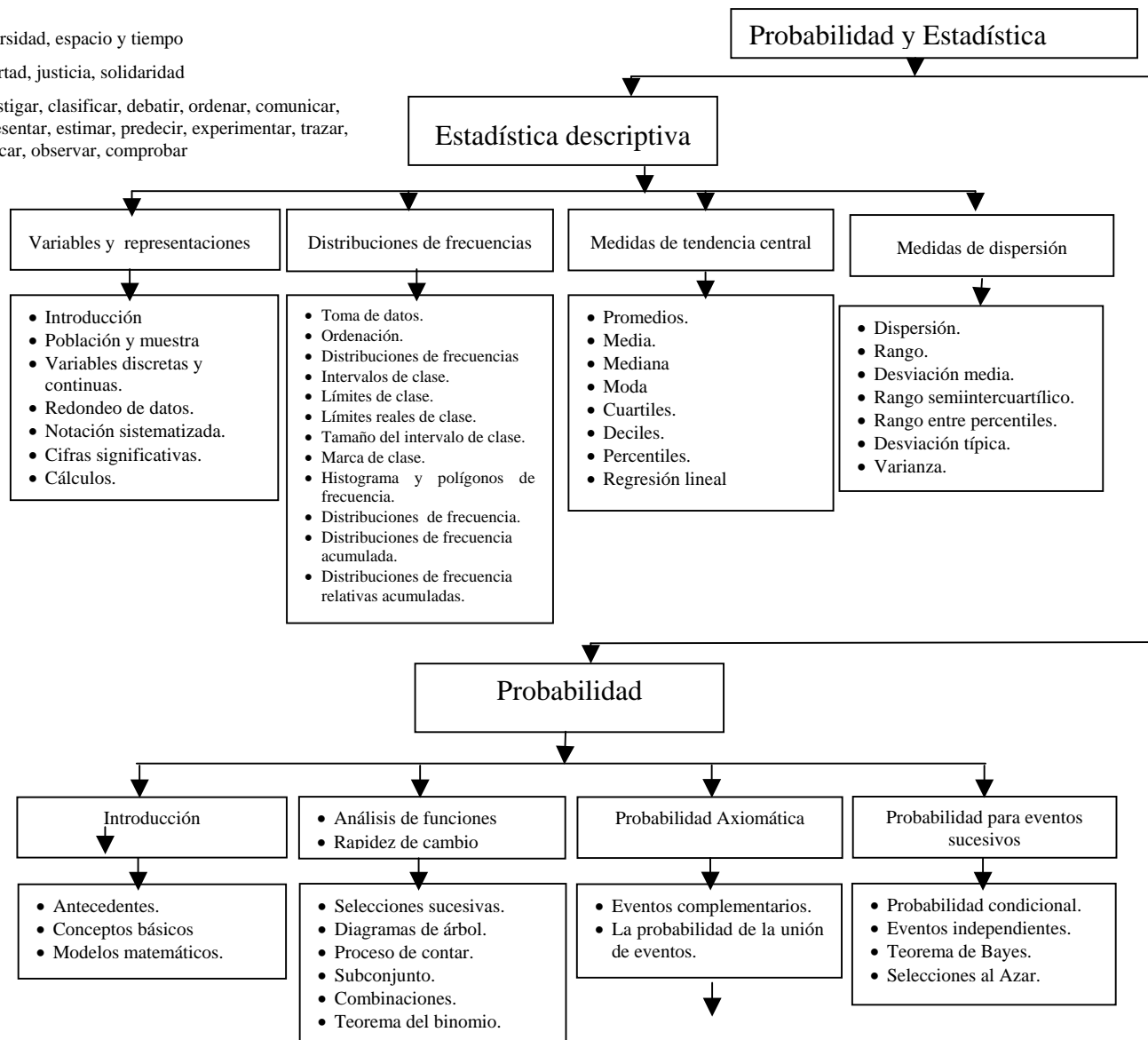
Libertad, justicia, solidaridad

Interpretar, clasificar, obtener, demostrar, formular, describir, analizar, relacionar, identificar, graficar, comprobar.

## 4.6 Probabilidad y Estadística

**Objetivo:** Los estudiantes desarrollarán capacidades y habilidades a través del análisis de problemáticas relacionadas con su entorno, para aplicar la probabilidad y la estadística en los campos de la investigación, el desarrollo tecnológico y el medio ambiente, para resolver los problemas que se les presenten.

Categorías	Diversidad, espacio y tiempo
Valores	Libertad, justicia, solidaridad
Procedimentales	Investigar, clasificar, debatir, ordenar, comunicar, representar, estimar, predecir, experimentar, trazar, graficar, observar, comprobar



## 4.7 Matemáticas aplicadas

Con el objeto de aplicar conceptos básicos de matemáticas en la formación integral de los alumnos que posibiliten su ingreso y permanencia en el nivel superior, así como aplicarlos al tratamiento de problemáticas sociales, políticas, económicas y de la ciencia y la tecnología, se propone utilizar el mapa de contenidos que permite, con la libertad que generan los temas integradores, abordar convenientemente temas centrales y agotar sus interrelaciones con temas circundantes que lleven a reforzar, con la profundidad pertinente, los conceptos fundamentales del cálculo diferencial e integral así como de la probabilidad y estadística.

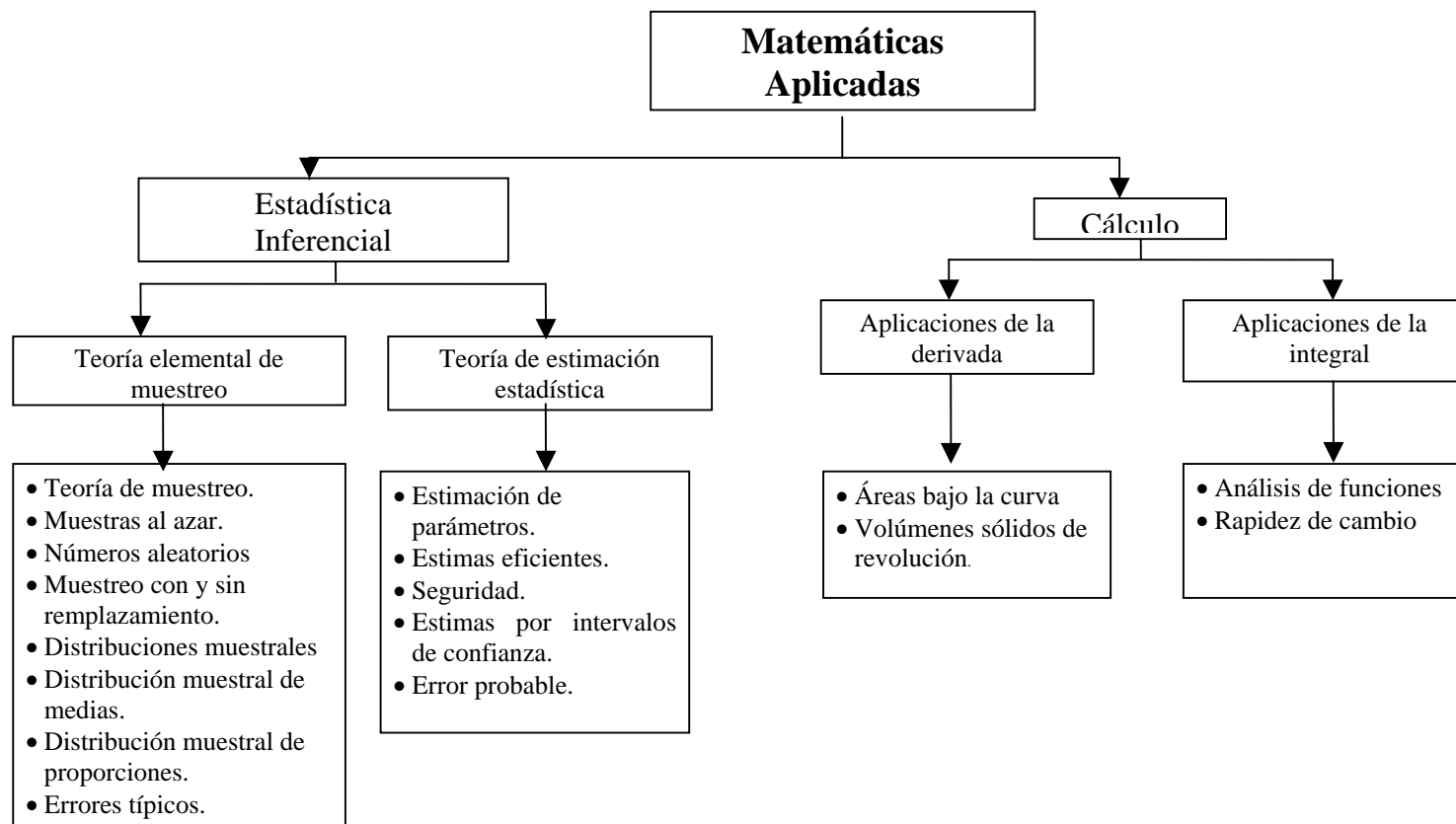
Es aconsejable practicar los abordajes mencionados mediante la presentación de problemas que incluyan el contexto inmediato de los estudiantes, para lo cual el docente deberá tener presente siempre tales condiciones. También es posible su abordaje mediante la explicación de fenómenos que se presenten en el entorno social y tecnológico del alumno, dependiendo del área formativa elegida (físico–matemático, químico – biológico, y económico – administrativo).

También es muy importante el manejo completo de los contenidos fundamentales de las asignaturas, por parte del docente, con el objeto de que se aproveche el abordaje conceptual adecuadamente y se agote su riqueza de aplicación y reforzamiento para los temas y conceptos circundantes. Lo anterior llevará a clarificar en el estudiante algunos de los problemas que abordan y generar, convenientemente, otros que promuevan el interés por nuevos problemas, suscitando de esta manera, la cultura del “déjame pensar” en lugar del “déjame recordar”.

Con esta finalidad el curso se centra en aplicaciones para la estadística inferencial básica y el cálculo de tal manera que se conforme el medio para integrar conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes adquiridas en los cursos anteriores con el objeto de consolidar su formación propedéutica para el nivel profesional y de servicio a la vida social.

## Matemáticas aplicadas

**Objetivo:** Los estudiantes aplicarán conceptos básicos de matemáticas en el tratamiento con profundidad de problemáticas sociales, políticas, económicas y de la ciencia y la tecnología.



Categorías: Diversidad, espacio y tiempo

Valores: Libertad, justicia, solidaridad

Procedimentales: Investigar, Clasificar, Debatir, Ordenar, Comunicar, Representar, Estimar, Predecir, Experimentar, Trazar, Graficar, Observar, comprobar.

## 5. CONSIDERACIONES GENERALES

Con el objeto de abordar conceptos básicos de matemáticas, en la formación de los alumnos del bachillerato para posibilitar su ingreso y permanencia en el nivel superior de la educación tecnológica, proponemos se utilice el mapa conceptual esquematizado anteriormente, que permite con la libertad que generan los temas integradores, estudiar convenientemente temas fundamentales y agotar sus interrelaciones con los temas subsidiarios que permitirán reforzar, con profundidades pertinentes, los conceptos fundamentales del cálculo diferencial e integral.

Es aconsejable practicar lo anterior mediante la presentación de problemas que incluyan el contexto inmediato de los estudiantes, para lo cual el profesor deberá ser conciente de tales condiciones.

También es posible acceder a dichos conceptos mediante la explicación de fenómenos que se presenten en el entorno social y tecnológico del alumno.

Es muy importante el manejo completo de la materia por parte del docente, con el objeto de que se aproveche la apropiación de dichos conocimientos de forma adecuada y se agote su riqueza de reforzamiento para los temas y conceptos circundantes con el objeto de clarificar en el estudiante algunos de estos problemas y trate de generar, convenientemente, otros que promuevan el interés por nuevos problemas. Se promoverá, de esta manera, la cultura del “déjame pensar” en lugar de “déjame recordar”.

El curso se centra en el desarrollo del concepto fundamental de funciones y en el aprovechamiento de conceptos subsidiarios que a la vez que lo sustentan y construyen un basamento elemental para el concepto de límite que posteriormente será utilizado para conformar los conceptos de derivada e integral en sus primeros cursos de su educación profesional.

## 5.1 Criterios para la construcción de temas integradores y secuencias didácticas

Para la elección de los temas integradores se deben tener en cuenta siete principios básicos para tener una primera aproximación: validez, comprensión, variedad, conveniencia, estructura (con los conceptos relacionados de equilibrio, continuidad, acumulación, repetición y aprendizajes múltiples), relevancia y participación de los alumnos.

- *Validez.* Basarse en hechos no en opiniones, y que contribuyan a los objetivos establecidos.
- *Comprensión.* Que se den experiencias válidas para un amplio espectro de objetivos, ya que los objetivos sin experiencias no influyen en los estudiantes.
- *Variedad.* Está relacionada con la comprensión. Se necesitan aprendizajes de diferentes tipos, ya que cada alumno o grupo de alumnos aprenden a diferente ritmo y mediante distintos métodos y modalidades.
- *Conveniencia.* Deben ser apropiadas para el nivel general de desarrollo de cada grupo y el nivel individual de cada integrante del grupo.
- *Estructura.* Sirve para diferenciar la educación formal de la informal. Se subdivide en:
  - *Equilibrio,* entre las diferentes actividades.
  - *Continuidad.* El aprendizaje es un proceso continuo entre las experiencias obtenidas dentro y fuera del aula o la escuela.
  - *Acumulación.* La acumulación de información no da la capacidad necesaria para aplicarla o analizarla, es necesario utilizar de manera consecuente unas experiencias que en diferentes contextos y áreas estén destinadas a ello.
  - *Repetición de experiencias.* Ofrecer experiencias que conduzcan a la repetición de conductas o aprendizajes anteriores.
  - *Aprendizajes Múltiples.* Muchos aprendizajes tienen lugar simultáneamente. Además del aprendizaje de los contenidos, el aprendizaje de los valores, entre otros.
- *Relevancia para la vida.* Las experiencias o temas integradores deben ser funcionales, deben tener la máxima relación con la vida y la manera de vivirla, y no solo del futuro sino también del presente.
- *Participación del alumno* Al participar los alumnos con el profesor en la planificación en lo que van a hacer, cómo van a hacerlo y de qué manera van a medir sus éxitos, estos se involucran mucho más en su propio aprendizaje. Aprenden a distinguir entre lo que pueden hacer individualmente y lo que es mejor solucionar en grupo.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> NOTA: Tomado de “El desarrollo del currículo escolar” Autor: Wheeler D. Editorial: Santillana

Los criterios descritos, traducidos de manera práctica consideran de manera puntual que:

- Sea del interés del alumno.
- Se relacione con la vida cotidiana.
- A partir de él se puedan trabajar diversos contenidos de una misma materia.
- Con base en él se puedan trabajar contenidos de más de una asignatura correlacionados.
- Se relacione con el conocimiento científico – técnico.
- Pueda vincularse con la vida cotidiana del alumno, en el contexto estatal, regional, nacional y mundial.
- Sea capaz de crear perspectivas que le modifiquen sus saberes previos y le amplíen sus horizontes.

Considerando a las estrategias educativas centradas en el aprendizaje, a continuación se presentan ejemplos de secuencias didácticas cuya finalidad es aportar elementos básicos que permitan al docente mejorar o construir nuevas secuencias de actividades. Cabe recordar que las secuencias didácticas contienen tres momentos básicos referidos a actividades de apertura, desarrollo y cierre.

- Actividades de apertura: Identifican y recuperan saberes, conocimientos previos y preconcepciones.
- Actividades de desarrollo: Relacionan los saberes, los conocimientos previos y las preconcepciones con el conocimiento científico.
- Actividades de cierre: Utilizan eficazmente los conocimientos científicos construidos durante la secuencia

También es importante que en el proceso de elaboración de las secuencias didácticas se parta de situaciones problemáticas, que están vinculadas a un tema integrador, y que consideran contenidos fácticos, procedimentales y actitudinales.

- FÁCTICOS: Se refieren a ¿qué conocimientos va a aprender?
- PROCEDIMENTALES: Se refieren a ¿qué va a aprender a hacer? y ¿cómo lo va a hacer?
- ACTITUDINALES. Se refieren a ¿qué va a aprender como persona? y ¿qué va a aprender para convivir con los demás?



## 6. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Las estrategias centradas en el aprendizaje no deben partir de conceptos abstractos o de algoritmos, que no son parte de la realidad de los estudiantes, esto permitirá que se apropien del conocimiento, que aprendan a aprender, a razonar y a pensar; esto es, transiten de decir “*permíteme recordar*” a “*permíteme pensar*” cuando se les presente un problema.

El papel del docente, será entonces, el de ser mediador del aprendizaje, un facilitador en ese proceso y llevar a los alumnos hacia la construcción de su conocimiento, mediante la selección de temas integradores que les permitan establecer una relación al interior de la materia y con otras materias involucradas.

Se propone que los estudiantes sean personas críticas y propositivas que por medio del trabajo colaborativo asuman los valores de solidaridad, libertad y justicia, que éstos sean parte de su forma de ser y los lleven a cabo en sus actividades diarias, y además que sean conscientes de que pertenecen a una sociedad globalizada.

Así mismo, consideren el conocimiento como un proceso mediante el cual reencuentren la relación de la matemática con otras materias y con su entorno.

## 7. EJEMPLIFICACIÓN DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS

**Asignatura:** Álgebra.

**Tema integrador:** El deporte.

**Situación problemática:**

Se requiere trazar un campo de fútbol para llevar a cabo un torneo intramuros del plantel y realizar de encuentros simultáneos, si el perímetro del campo de fútbol es de 300 m y la longitud del terreno es dos veces más que lo ancho.

*¿Cuál es la longitud del campo de fútbol?*

*¿Cuál es el ancho del campo de fútbol?*

**Contenidos fácticos a tratar:**

Expresiones algebraicas.

Notación algebraica.

Operaciones con polinomios.

Ecuaciones de primer grado con una y dos variables.

**Conocimientos previos a diagnosticar:**

Lenguaje algebraico.

Concepto de término.

Grado de la expresión.

Ley de los signos.

Ley de los exponentes.

Valores absolutos y relativos.

Términos semejantes.

**Categorías:**

Espacio y diversidad

Procedimental:

Traducir

Interpretar

Representar

Evaluar

Generalizar.

**Valores:**

Libertad, justicia, solidaridad

**Materiales a utilizar:**

Proyector de acetatos

Acetatos

Cartulinas

Colores

Escuadras

Material impreso. (Libros de texto, cuadernillos de apuntes y ejercicios)

**Evaluación:**

Diagnostica, formativa y sumaria.

**Tiempo estimado de realización:**

8 horas.

**Bibliografía sugerida:**

Matemáticas Álgebra Elemental: Un enfoque justo a tiempo. Alice Kaseberg. Ed. Thomson, México, 2001

Matemáticas I. Antonio Pulido Chiunti. Ed. Nueva Imagen. México 2001.

Álgebra. Aurelio Baldor. Ed. Publicaciones Cultural. México 2000.

**Actividades de apertura:**

- En forma individual, determinar una estrategia de solución y dar respuesta a las preguntas formuladas.
- Integrar equipos para socializar las estrategias encontradas, identificando coincidencias y diferencias.
- Seleccionar una estrategia por equipo para exponerla al grupo.
- Presentación de las estrategias de solución e identificación de coincidencias y diferencias.
- Recuperar saberes mediante preguntas guiadas.

**Actividades de desarrollo:**

- Integrados en equipo, analizar materiales proporcionados por el docente (fotocopias) relacionados con el lenguaje algebraico y con los contenidos que puedan corresponder a la situación problemática planteada  
Expresiones algebraicas.  
Notación algebraica.  
Operaciones con polinomios.  
Ecuaciones lineales.
- Contrastar los procedimientos utilizados y saberes recuperados, con el material analizado.
- Los equipos expondrán ante el grupo las coincidencias de conceptos y principios utilizados en la solución del problema.
- El docente propondrá situaciones que conduzcan a la traducción de lenguaje común a lenguaje algebraico, considerando expresiones algebraicas, notación algebraica, operaciones con polinomios y la ecuación que los representa.
- Verificación por parte de los alumnos de procedimientos de representación de enunciados en forma algebraica y operaciones con expresiones algebraicas.

**Actividades de cierre:**

- Por equipo presentar formas de representar enunciados con lenguaje algebraico (operaciones con expresiones algebraicas, solución de ecuaciones de primer grado, entre otras).
- Por equipo plantear problemas semejantes al grupo para su solución.
- Buscar diferentes formas de resolver los problemas.
- Resolver los ejercicios seleccionados del material escrito o los propuestos por el facilitador.
- Resolver examen escrito planteado por el profesor o por un equipo.
- Elaborar un mapa conceptual de la ecuación por equipos y presentarla al grupo
- Presentar al grupo los trabajos desarrollados en el equipo para representar diferentes formas de resolver problemas.

## Secuencia didáctica.

### Asignatura:

Geometría y Trigonometría.

### Tema integrador:

Las jornadas deportivas y culturales.

### Situación problemática:

Pedro, José y Ramiro se encuentran en un campo de fútbol americano, si se considera el centro del campo como el punto  $(0,0)$ . Pedro se encuentra a 15 m a la derecha del centro y 6 metros al norte, José se encuentra a 12 metros a la izquierda del centro del campo y 3 m. al sur; Ramiro se encuentra a 7 m a la derecha del centro y 14 m al sur. Ellos convienen en caminar la misma distancia para reunirse en un punto específico y colocar en ese punto una bandera donde deberá reunirse con ellos Maricarmen, quien les dará una noticia importante.

*¿Cuál es el punto específico de reunión?*

*¿Cuál es la distancia recorrida por cada estudiante?*

### Contenidos fácticos a tratar:

- Triángulos: Definición, notación y clasificación.
- Rectas y puntos notables en el triángulo.

### Conocimientos previos a diagnosticar:

- Encontrar puntos medios de segmentos.
- Perpendicularidad.
- Propiedades de los triángulos.
- Manejo de instrumentos de dibujo.

### Categorías:

Espacio y diversidad

### Procedimental:

- Representar
- Comparar

- Trazar
- Identificar
- Relacionar
- Deducir
- Demostrar
- Aplicar
- Comprobar.

### Valores:

Respeto, tolerancia, solidaridad, libertad.

### Materiales a utilizar:

- Escuadras, compás
- Papel cuadriculado
- Marcadores.
- Material impreso, libros, Internet.

### Evaluación:

Diagnostica, formativa y sumaria.

### Tiempo estimado de realización:

8 horas.

### Bibliografía sugerida:

Álgebra y trigonometría con geometría analítica. Swokowski. Ed. Iberoamericana. México, 1998.  
Fundamentos de matemáticas. Sexta edición. Silva y Lazo. Ed. Limusa. México.

### **Actividades de apertura**

- En forma individual, determinar una estrategia de solución y dar respuesta a las preguntas formuladas.
- Integrar equipos para socializar las estrategias encontradas, identificando coincidencias y diferencias.
- Seleccionar una estrategia por equipo para exponerla al grupo.
- Presentación de las estrategias de solución e identificación de coincidencias y diferencias.
- Recuperar saberes mediante preguntas guiadas.

### **Actividades de desarrollo:**

- Buscar fuentes de información para comprender los conceptos involucrados en el problema y otras rectas y puntos notables del triángulo (el material puede ser proporcionado por el docente, textos de los estudiantes, entre otros.)
- Analiza los materiales escritos que se te han proporcionado
- Elabora un mapa conceptual que represente los puntos y rectas notables del triángulo
- Investiga como obtener el perímetro del triángulo
- ¿Qué aplicaciones tienen las rectas y puntos notables del triángulo?

### **Actividades de cierre:**

- Trazar cuatro triángulos diferentes y un triángulo equilátero
- En cada uno de los primeros cuatro triángulos trazar unas de las rectas notables y determinar su punto de intersección
- En el triángulo equilátero trazar las cuatro rectas notables.
- Trazar un triángulo con vértices en A (3,4), B (-5,2), C ( 1, -4) localiza el circuncentro y el ortocentro, une con un segmento este punto, obtén el punto medio de este segmento, traza una circunferencia con centro en este punto medio y radio el punto medio de un lado. Analiza si esta circunferencia toca los tres puntos medios de los lados, los pies de las alturas y el punto medio de la parte de la altura que une cada vértice con el ortocentro.
- Plantear en equipo diferentes problemas de perímetros y áreas del triángulo, cálculos de alturas, etc.
- Elabora un resumen que contenga las conclusiones a que hayan llegado.
- En grupo organicen una exposición de los trabajos elaborados para que sean observados y analizados.

## Secuencia didáctica

### Asignatura:

Geometría y Trigonometría

### Tema integrador:

El transporte

### Situación problemática:

Cuando te trasladas a la escuela, puedes tener varias opciones de hacerlo, una de ellas es el transporte urbano como son: taxis, autobuses, “combis”, “peseros”, etc., *¿cómo podrías desarrollar un prototipo del mecanismo de apertura y cierre de la puerta lateral trasera que permita al chofer hacerlo de manera eficiente?*

### Contenidos fácticos a tratar:

- Funciones trigonométricas de ángulos agudos
- Resolución de triángulos rectángulos

### Conocimientos previos a diagnosticar:

- Clasificación de ángulos.
- Trazos geométricos.
- Clasificación de triángulos.
- Características del triángulo rectángulo.
- Uso de calculadora científica.

### Categorías:

- Clasificación de datos.
- Diversidad.
- Uso del espacio.

### Procedimental:

Representar, trazar, abstraer, identificar, relacionar, deducir, demostrar, aplicar, comprobar.

### Valores:

- Trabajo en equipo (solidaridad)
- Acierto – error (libertad)

### Materiales a utilizar:

- Escuadras, compás
- Papel cuadriculado
- Marcadores.
- Material impreso, libros, Internet.
- Ordenador

### Evaluación:

Diagnóstica, formativa y sumaria.

### Tiempo estimado de realización:

3 horas.

### Bibliografía sugerida:

Álgebra y trigonometría, con geometría analítica. Swokowski, Ed. Iberoamérica, México 2000.

### Actividades de apertura:

El alumno resolverá el siguiente cuestionario:

1. ¿Cómo hace el chofer para abrir y cerrar la puerta lateral trasera?
2. ¿Por medio de qué mecanismo (palancas) abre y cierra la puerta?
3. Dibujar un esquema de todo el sistema de cierre y apertura que está instalado en la “combi”.
4. ¿Cuál crees que sea la parte más importante del esquema que dibujaste anteriormente, del cual depende para que la puerta se abra una mayor distancia?
5. ¿Qué adaptaciones se le tendrían que hacer para poder abrir una puerta más ancha?
6. ¿Qué mejoras le adaptaría para hacer más eficiente el mecanismo de cierre – apertura?
7. Traer a la escuela los materiales necesarios, para que en el salón de clases armes un prototipo similar al observado en la “combi”, que te permita hacer medidas; porque calcularemos el ángulo de apertura ideal, que nos pueda abrir la puerta una longitud de 60 cm.
8. Investigar el tema de funciones trigonométricas

### Actividades de desarrollo:

1. Presenta a tus alumnos previamente organizados en sus equipos, copias fotostáticas de ejercicios resueltos con funciones trigonométricas, y aclara dudas abordando el tema de funciones trigonométricas.
2. Es importante proveerse del siguiente material por si algún equipo le faltara material para elaborar el prototipo.

3 Reglas (metros) de madera.  
2 Cajas de cartón.  
1 Plomada.  
1 Rollo de hilo.  
1 Martillo.

20 Clavos de 2 pulgadas.  
2 Palos de escoba.  
1 Escuadra de carpintero.  
1 Hoja de rotafolio.  
1 Calculadora científica.

3. Organiza por equipos a los alumnos para que discutan sus observaciones y cuestionarios; obteniendo conclusiones, convergencias diferencias y discusión de puntos de coincidencia, para obtener un solo punto de acuerdo.
4. Que cada representante de equipo exponga sus conclusiones.
5. Que se organicen por equipos y elaboren su prototipo de apertura y cierre de la puerta de la “combi” con un desplazamiento longitudinal de 60 centímetros.

### Actividades de cierre

1. Determina con el auxilio de tu prototipo didáctico el desplazamiento máximo que le permita al chofer accionar la palanca para abrir y cerrar la puerta. (Es el espacio que tiene entre el tablero de la “combi” y el asiento del chofer).
2. Registrar en un concentrado las siguientes medidas:
  - a) Altura del punto de apoyo.
  - b) Desplazamiento de la puerta.
  - c) Ángulo obtenido en cada medida anterior, para un desplazamiento de 60 cm. (ancho de la puerta)
3. Elaboración de ejercicios por medio de copias sobre temas de funciones trigonométricas.



## Secuencia didáctica.

### Asignatura:

Geometría analítica.

### Tema integrador:

Entretenimiento.

### Situación problemática:

Se organiza un concierto con el grupo Jaguares) en el auditorio del municipio a beneficio del DIF. Los boletos de adulto se venden a \$30, los de niño a \$25 y se vendieron 100 boletos más de niño que de adulto si se pretende recaudar \$4,700 *¿Cuántos boletos de niño y cuántos de adulto se deben vender?*

### Contenidos fácticos a tratar:

- Localizar puntos en el plano cartesiano
- Distancia entre dos puntos
- Pendiente de la recta
- Obtener la ecuación de la recta.
- Intersección de dos rectas en el plano cartesiano
- Paralelismo y Perpendicularidad
- Ángulo entre dos rectas

### Conocimientos previos a diagnosticar:

- Lenguaje algebraico
- Manipulación de expresiones algebraicas
- Solución de sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas
- La solución de problemas
- Manipulación de conceptos fundamentales como: variable, constante, dominio

### Categorías:

- Espacio.
- Diversidad.

### Procedimental:

- Traducir.
- Interpretar.
- Representar.
- Calcular.
- Generalizar.
- Evaluar.

### Valores:

Libertad, Justicia, Solidaridad

### Materiales a utilizar:

- Proyector de acetatos
- Acetatos
- Cartulinas
- Colores
- Escuadras
- Transportador.
- Material impreso. (Libros de texto, cuadernillos de apuntes y ejercicios)

### Evaluación:

Diagnóstica, formativa y sumaria.

### Tiempo estimado de realización:

12 horas.

### Bibliografía sugerida:

Geometría analítica. Lehmann. Ed. Limusa. México, 2000.  
Geometría analítica. Serie Schaum. Ed. McGraw – Hill, México, 2001.  
Matemáticas 3. Samuel Fuenlabrada. Ed. McGraw – Hill, México, 2003.

**Actividades de apertura:**

- En forma individual buscar una estrategia de solución.
- Integrar equipos para socializar las estrategias encontradas, identificando coincidencias y diferencias.
- Seleccionar una estrategia por equipo para presentarla al grupo.
- Presentación de las estrategias de solución e identificación de coincidencias y diferencias.
- Discusión en grupo para aclarar conceptos y dudas relacionadas con el problema y su representación.

**Actividades de desarrollo:**

Plantear a los alumnos cuestionamientos que los lleven a los siguientes puntos:

- Obtener las ecuaciones de la recta
- Otras posibles soluciones
- Graficar
- Que datos arroja la gráfica
- Interpretar la gráfica
- Qué otros datos se pueden obtener a partir de la gráfica
- Qué interpretación se les puede dar.

También se puede dejar investigar a los alumnos los conceptos que se pretenden en el propósito del tema integrador o la alternativa que considere pertinente el profesor.

**Actividades de cierre:**

- Por equipo plantear problemas semejantes al grupo para su solución.
- Buscar diferentes formas de resolver los problemas.
- Resolver los ejercicios seleccionados del material escrito o los propuestos por el facilitador.
- Resolver examen escrito planteado por el profesor o por un equipo.
- Presentar al grupo los trabajos desarrollados en el equipo para representar diferentes formas de resolver problemas.

## Secuencia didáctica.

### Asignatura:

Cálculo.

### Tema integrador:

El cambio climático.

### Situación problemática:

*¿Cómo influye el calentamiento global en el volumen del planeta, en caso del derretimiento de los casquetes polares?*

### Contenidos fácticos a tratar:

- Dominio, contradominio y notación.
- Funciones algebraicas.
- Crecimiento y decrecimiento.
- Variables y cambios (incrementos).

### Conocimientos previos a diagnosticar:

- Proporciones.
- Volumen de cuerpos geométricos.
- Operaciones algebraicas.

### Categorías:

- Diversidad
- Espacio
- Tiempo

### Procedimental:

- Interpretar
- Clasificar
- Obtener
- Demostrar
- Describir
- Analizar
- Relacionar
- Identificar
- Comprobar.

### Valores:

Libertad, Justicia, Solidaridad

### Materiales a utilizar:

- Vaso
- Agua
- Hielo
- Piedras

### Evaluación:

Diagnóstica, formativa y sumaria.

### Tiempo estimado de realización:

6 Horas.

### Bibliografía sugerida:

Cálculo con geometría analítica. Swokowski, Ed. Iberoamérica, México 2000.  
Cálculo integral y diferencial. Serie Schaums. Frank Ayres. Ed. McGraw Hill.

### Actividades de apertura:

- Formar equipos de 4 o 5 alumnos para que se discuta, en cada uno de ellos, los elementos y mecanismos que intervienen en el clima. Un relator de cada equipo escribirá las conclusiones para exponerlas en una plenaria.
- Cada equipo elaborará una representación de alguna catástrofe producida por una alteración drástica del equilibrio climático. En ésta se deberá redactar una síntesis de la causa que motiva la escena.
- Tarea: Investigar el fenómeno del cambio climático (si es posible, sugerir direcciones de Internet).

### Actividades de desarrollo.

- Discutir en grupos los resultados de la investigación y elaborar un resumen para exponerlo al grupo.
- Leer el material entregado por el profesor orientado hacia el efecto del derretimiento de los casquetes polares a causa del cambio climático. Deberá contener datos del volumen de agua congelada en los casquetes polares.
- Proporcionar un vaso, agua, hielo y piedras a cada equipo para que se diseñen mecanismos que muestren el efecto de la fusión del hielo en el volumen ocupado por el agua. Discutir por equipos y resumir conclusiones para exponerlas al grupo.
- La Tierra es aproximadamente una esfera cuyo radio es de 5,940 kilómetros, Calcula su volumen.
- El agua que resultara del derretimiento de los casquetes polares aumentaría su volumen con un consecuente aumento de su radio
- En cada equipo, realizar los cálculos necesarios para llenar la siguiente tabla:

	Radio (Km)	Volumen de la esfera (Km <sup>3</sup> )	Cambio de volumen (Km <sup>3</sup> )
1	5940		
2	5945		
3	5950		
4	5955		
5	5960		

- En cada equipo, discutir y justificar si es posible encontrar con alguna aproximación, la altura que se elevaría el nivel del mar (a partir de su nivel original) si se derriten los glaciares de los casquetes polares.

### Actividades de cierre:

- Lectura específica proporcionada por el profesor sobre el derretimiento de los casquetes polares y la elevación del nivel del mar. Discusión, por equipos sobre el papel que juega el volumen de los macizos continentales en el cambio del nivel del mar al derretirse los polos.
- Si  $R_{T1}$  es el radio original de la Tierra y  $R_T$  es el radio que adquiriría, si se derriten los casquetes polares, encuentra una expresión algebraica que permita calcular la elevación del nivel del mar, si ocurriese tal fenómeno.
- Elaborar un resumen de las conclusiones de cada equipo para exponerlas al grupo.

### PROBLEMAS DE PRÁCTICA:

## Secuencia didáctica.

### Asignatura:

Probabilidad y estadística.

### Tema integrador:

La salud

### Situación problemática:

Con base en lo establecido por el sector salud como ideal, relativo al peso, estatura y edad de las personas (indicar tabla, citando fuente de información), obtener los datos de tu grupo, referentes al peso y estatura de cada uno de sus integrantes. Agrupar los datos obtenidos, calcular las medidas de centralización, contrastar las medidas obtenidas con las medidas ideales enunciadas en la tabla, indicar en que porcentaje está cada alumno arriba o debajo de las variables óptimas.

### Contenidos fácticos a tratar:

- Promedios.
- Media.
- Mediana
- Moda
- Toma de datos.
- Ordenación.
- Distribuciones de frecuencias
- Límites de clase.
- Límites reales de clase.
- Tamaño del intervalo de clase.
- Marca de clase.

### Conocimientos previos a diagnosticar:

- Variables.
- Funciones.
- Concepto y operaciones con logaritmos.
- Operaciones con naturales.

### Categorías:

- Diversidad.
- Espacio.
- Tiempo.

### Procedimental:

- Investigar
- Clasificar
- Ordenar
- Representar.
- Observar
- Comprobar.
- Graficar.

### Valores:

Justicia, Solidaridad, Cooperativismo.

### Materiales a utilizar:

- Proyector de acetatos.
- Acetatos.
- Cuaderno.
- Material impreso.
- Investigación en Internet.

### Evaluación:

Diagnóstica, formativa y sumaria.

### Tiempo estimado de realización:

10 horas.

### Bibliografía sugerida:

Probabilidad y estadística. Serie Schaum. Ed. McGraw Hill.

### Actividades de apertura:

- En equipos de trabajo comparar los resultados obtenidos.
- Si hay diferencias, debatir con tus compañeros, con los argumentos requeridos para demostrar que hay razón en las respuestas obtenidas.
- Como equipo obtener una solución completa del problema.
- Exponer estas propuestas de solución ante el grupo.
- Obtener conclusiones sobre el trabajo realizado y conceptos que no hayan sido comprendidos o que se desconocen completamente.
- Comentar qué tipo de variables conocen, cuáles son las diferencias de unas y otras y dónde clasificaría las que se mencionan en el problema.
- Hacer una relación de variables con características afines.
- Recordar los conceptos de logaritmos y operaciones con ellos.
- Realizar operaciones básicas de sumatorias.
- Determinar qué forma, materiales y equipo deberás usar.
- Analizar si los datos presentados son agrupados o cómo los clasificarías.

### Actividades de desarrollo

- Integrados en equipos de trabajo, analizar el material escrito que se te entregue.
- Considerando la lectura realizada y con la guía del profesor, si consideran necesario registrar, ordenar y clasificar los datos obtenidos en el grupo.
- Elaborar un glosario para que se tengan presentes los conceptos de: frecuencia, marca de clase, intervalo de clase, límite superior e inferior, límites reales, frecuencia relativa, acumulad y relativa acumulada.
- Determinar el tamaño del intervalo de clase para cada grupo de trabajo
- Se sugiere para mayor precisión instalar una báscula para pesar a los estudiantes y una forma de medir su estatura.
- El maestro aplicará técnicas grupales para estudiar grupos de alumnos mas pequeños o grandes (primeros y últimos semestres)
- El mismo procedimiento con otras variables y otros campos de la ciencia
- Se formará una tabla indicando un método de solución para las medidas de tendencia central

### Actividades de cierre

- Al grupo: los alumnos presentarán sus resultados para comparar las medidas de centralización con otros equipos.
- De igual manera con otras variables usada en campos de economía, las ciencias sociales, biología, etc.
- Los alumnos indicarán ¿Qué medida de centralización es la más confiable?
- Al graficar los datos, explicar su comportamiento. ¿Por qué está sesgada a la derecha o a la izquierda o centrada, etc.?
- Al usar diferentes intervalos de clase en un mismo problema ¿Cuáles fueron sus observaciones?
- Contrastar la información del maestro para la evaluación del grupo.
- Consultar con un especialista los aspectos de nutrición del grupo para las recomendaciones correspondientes.

## Secuencia didáctica.

### Asignatura:

Matemáticas aplicadas.

### Tema integrador:

El deporte.

### Situación problemática:

Presentar a los alumnos los siguientes temas:

Los deportes desde la antigüedad han ocupado un lugar preponderante dentro de cualquier cultura: la antigua Grecia, los mayas, los aztecas entre otros. Estos últimos practicaron el llamado “juego de pelota”.

En la actualidad la importancia de los deportes, como negocio, espectáculo y la importancia que tiene para mucha gente y la relevancia que llegan a tener ciertos jugadores, de fútbol, por ejemplo para los apasionados del juego.

Preguntar, entonces, a los alumnos si ellos se han cuestionado algunas de las dificultades que tiene el organizar un equipo, seleccionar los jugadores, las combinaciones que se pueden hacer, de cuantas maneras puede formar un equipo con los diferentes jugadores, como se puede organizar el torneo de liga, y que otras problemáticas puede haber alrededor de ello.

Formular ahora lo siguiente:

*“¿Cuántos equipos de once jugadores se pueden formar, si cuentas con un total de quince?”*

### Contenidos fácticos a tratar:

- Concepto de muestreo
- Muestreo con y sin remplazamiento.
- Distribuciones muestrales.

### Conocimientos previos a diagnosticar:

- Conteo.
- Probabilidad.
- Operaciones con naturales.

### Categoría:

- Espacio.

### Procedimental:

- Clasificar
- Debatir
- Ordenar
- Comunicar
- Predecir
- Experimentar

- Comprobar.

### Valores:

Libertad, Justicia, Solidaridad

### Materiales a utilizar:

- Proyector de acetatos
- Acetatos
- Cartulinas
- Colores
- Escuadras
- Material impreso. (Libros de texto, cuadernillos de apuntes y ejercicios)

### Evaluación:

Diagnóstica, formativa y sumaria.

### Tiempo estimado de realización:

8 horas.

### Bibliografía sugerida:

Probabilidad y estadística. Serie Schaums. Ed. McGraw Hill.

**Actividades de apertura:**

- En forma individual determinar buscar una estrategia de solución
- Integrar equipos para socializar las estrategias encontradas, identificando coincidencias y diferencias.
- Seleccionar una estrategia por equipo para presentarla al grupo.
- Presentación de las estrategias de solución e identificación de coincidencias y diferencias.
- Discusión en grupo para aclarar conceptos y dudas relacionadas con el problema y su representación.

**Actividades de desarrollo:**

Plantear a los alumnos cuestionamientos que los lleven a los siguientes puntos:

- A la formación, primero, de equipos de tres integrantes con cinco jugadores
- Después de cinco jugadores con siete
- Después de ocho jugadores con once
- Finalmente, que los lleven a la solución del equipo de once jugadores, si se cuenta con quince

**Actividades de cierre:**

- Formular, en conjunto con el grupo, un modelo que los lleve a la solución de una manera mas sencilla
- Por equipo plantear problemas semejantes al grupo, para su solución
- Buscar diferentes formas de resolver los problemas
- Resolver los ejercicios seleccionados del material escrito o los propuestos por el facilitador
- Resolver examen escrito planteado por el profesor o por un equipo.
- Presentar al grupo los trabajos desarrollados en el equipo para representar diferentes formas de resolver problemas.