



Universidad Nacional Autónoma de México
Colegio de Ciencias y Humanidades

Orientación y Sentido
de las Áreas
del Plan de Estudios Actualizado



PRESENTACIÓN

La actualización de los programas de las materias de los cuatro primeros semestres, terminada en 2004, y de los semestres quinto y sexto el año siguiente, manifestó aspectos de la realidad académica del Colegio que debían ser atendidos, en particular, la ausencia de un cuadro conceptual y disciplinario amplio y actualizado, compartido de manera explícita por todos los profesores.

De ahí surgió el propósito de definir la orientación disciplinaria de las áreas y su sentido educativo, es decir, cuáles son las concepciones, formas de trabajo, métodos, que conviene al Colegio asumir en la actualidad en los campos del saber que ofrece a los aprendizajes de los alumnos, y cómo aquellos contribuyen a la formación de éstos.

El trabajo mantuvo las modalidades participativas vigentes en la comunidad en los últimos años, en particular la publicación de los documentos de trabajo, la posibilidad de hacer aportaciones, y la intervención de profesores designados por las comunidades docentes: consejeros académicos, consejeros técnicos, profesores directamente electos, quienes sostuvieron reuniones numerosas y celebraron seminarios para recoger en una nueva síntesis las contribuciones recibidas.

El resultado final en las cuatro áreas han sido documentos que consideran en conjunto y en particular las disciplinas y el campo del saber a que se adscriben, y sus relaciones, con lo que se abren perspectivas reconocidas que hay que seguir explorando y otras nuevas: la interdisciplinariedad, que seguramente en los próximos años podrá asumir la orientación de la complejidad, los contenidos transversales tanto en habilidades como en valores, e incluso en temas que deberán tratarse según los enfoques de cada disciplina, sin olvidar la confluencia que estas deben ofrecer para un aprendizaje enriquecidos. Un primer ejemplo de este aspecto se aborda en la definición de los géneros académicos propuestos para su uso coincidente en todas las asignaturas. En todos estos casos, la definición de varias posibilidades de aplicación en el trabajo en grupo escolar debe asumirse como condición de trascender el discurso, siempre indispensable, para entrar efectivamente en las vicisitudes de las realidades concretas de los alumnos y de la institución.

En la perspectiva de la Dirección General los documentos de las cuatro áreas, además de contener posibilidades para continuar la revisión del Plan de Estudios Actualizado, cuando el Consejo Técnico del Colegio de Ciencias y Humanidades lo decida, conforman ya una base académica sólida para que los grupos de trabajo y las academias recojan de ella elementos para un aprendizaje puesto al día y una producción de apoyo más certera. Los programas de formación de profesores, a su vez, podrán asumir como una primera etapa garantizar que todos los profesores compartan concepciones de la naturaleza de las disciplinas que enseñan, conozcan las tendencias vigentes en sus campos e intensifiquen su formación permanente, ojalá aprovechando también los instrumentos disponibles en el Colegio, en particular los computarizados.

A manera de introducción, reproducimos los principales relativos a las áreas del Plan de Estudios Actualizado, con la finalidad de ofrecer un contexto válido a la definición del sentido y orientación de las áreas, que se publica enseguida.

Dr. José de Jesús Bazán Levy,

Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades,

Febrero de 2006.

LAS ÁREAS EN EL CONTEXTO DE LA CULTURA BÁSICA

JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA DE LAS ÁREAS

El Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades fue concebido con la finalidad de que los alumnos se formen en cultura básica. La claridad que logre la comunidad acerca de esta concepción, condiciona su asimilación de esa misma cultura, su transmisión consciente y racional y su enriquecimiento en la aceptación crítica que haga de ella.

Hablar de cultura básica es señalar que algunos elementos de la cultura de una sociedad constituyen el fundamento sobre el que se apoyan otros.

Aparece, así, un aspecto de la crítica a la pretensión de abarcar en la enseñanza, aunque sea en forma de introducción y esbozo, todo el conocimiento logrado por la cultura occidental. Muy por el contrario, las concepciones del Colegio distinguen y jerarquizan los contenidos de la enseñanza con una clara finalidad pedagógica: ante la imposibilidad de enseñarlo y aprenderlo todo, es necesario seleccionar los contenidos, para concentrarse en lo esencial, es decir, en lo básico. Apegarse a este criterio exige definir el núcleo de la cultura para referir a éste la enseñanza y juzgar acerca de su pertinencia.

En una suscita aproximación, se busca que los egresados del Bachillerato sepan pensar por sí mismos, expresarse y hacer cálculos, y posean los principios de una cultura científica y humanística. Deben además saber para qué sirve todo ello y relacionarlo con las diversas situaciones que se les presentan en su vida; es decir, su aprendizaje será significativo para ellos mismos.

Se requiere, entonces, eliminar la ausencia de sentido derivada de una enseñanza superficial y trunca, dividida y subdividida hasta el exceso. Es necesario impedir que el estudiante tenga una idea asistemática del conocimiento, inevitable cuando las asignaturas se multiplican, sin relacionarse unas con otras.

Una vez descubierta la necesidad de ofrecer a los alumnos este tipo de educación sistemática, esencial y significativa, se puede comprender mejor el planteamiento original y vigente del Bachillerato del Colegio: se trata, en efecto, por una parte, de trascender el enciclopedismo, porque éste conlleva una acumulación sin jerarquía de elementos y una parcelación desintegradora y estrecha del trabajo académico y, por otra, de lograr esta superación privilegiando la búsqueda de lo esencial, sin perder de vista que los contenidos apegados a estos criterios no pueden presentarse otra vez fragmentados y sin sentido para la vida de los estudiantes.

Así, problema central en el Bachillerato del Colegio es la determinación de los contenidos básicos de su Plan de Estudios: si deben seleccionarse pocas materias, debe decidirse, con fundamentos, cuáles de ellas han de asignarse a los distintos programas.

El otro problema central atañe a las relaciones que guardan los conocimientos entre sí, los contenidos de unas disciplinas con los de otras. No puede prescindirse de que el proceso de conocimiento se desarrolla en el marco de una cultura, de una visión del mundo, de posibilidades materiales, científicas y técnicas, concretas, y que se refiere siempre a problemas, inquietudes e intereses determinados.

A su vez, el desarrollo del conocimiento contribuye significativamente a la transformación de la cultura en la que nace, de sus posibilidades e intereses. No hay disciplina que se desarrolle aislada-mente; no hay productos del conocimiento que no tengan impacto en el mundo del hombre. Se deben, entonces, considerar siempre las interconexiones de las disciplinas en la comprensión de una sola realidad, la cual tiene diversas facetas. Sólo así se logrará una explicación más plena de determinados fenómenos.

Si es posible hablar de áreas, es porque el hombre desarrolla este proceso único de interpretar y reinterpretar al mundo y a sí mismo, con modalidades distinguibles unas de otras, aunque su finali-dad sea siempre la misma.

A partir de las consideraciones anteriores, se puede avanzar en la definición de los elementos que configuran una cultura básica universitaria, científica y humanística, y la relación de ésta con las áreas.

Debe considerarse, en primer lugar, la vigencia de dos tipos de acercamiento a la realidad que rodea al hombre concreto: el de las ciencias naturales y el de la historia y las ciencias sociales, distintos no sólo por su objeto formal, sino por sus métodos e instrumentos de observación o por su manera de referirse al espacio y al tiempo, sino por su diferente capacidad de desarrollar el control de variables o el enfrentamiento al ámbito de la libertad o al menos al de la lucha contra lo que impide la libre elección de alternativas para el hombre y la sociedad.

Aunque en los dos acercamientos la intención es la misma, como son semejantes la historicidad de su construcción y la pretensión de objetividad, su objeto -naturaleza y sociedad, lo demás y los demás-, sus métodos, técnicas e instrumentos para acceder a su objeto, sus principios y formas de interpretación, la mayor o menor extensión y provisionalidad de sus conclusiones, fundan legítima-mente la diferencia entre ambos.

Por otra parte, el lenguaje o la capacidad de simbolización humana, que se manifiesta a través de sistemas de signos variados y numerosos, es fundamental, porque el pensamiento sólo puede desa-rrollarse por su medio. Una de sus formas y su ejercicio privilegiado es justamente la lengua, conformadora y medio de la transmisión de la cultura, es decir, de una visión del universo, con sus representaciones, conocimientos y axiología socialmente compartidos.

Las matemáticas, como método sistematizador del conocimiento y herramienta de valor funcional y como ciencia y expresión cuantitativa o formal del universo, son también elementos indispensa-bles de la cultura, como interpretación de una dimensión de lo real, como actitud y como desarro-llo ordenado de la capacidad de razonamiento del hombre. Las matemáticas tienen además en nuestro tiempo el carácter de «lenguaje culto». El acceso a su dominio es hoy condición de promo-ción a ciertos niveles culturales y de comprensión y comunicación de determinados conociemien-tos.

Por otra parte, hablar de ciencias y humanidades es expresar la indispensable integración entre lo que conocemos del mundo, porque lo conocemos desde y para el hombre y lo que conocemos del hombre, porque éste se hace en gran medida a partir de su conocimiento del mundo.

En síntesis, la concepción de un bachillerato de cultura básica implica la solución de dos proble-mas: el de la selección de los contenidos esenciales de la enseñanza, que en el Colegio ha estado ligado al reconocimiento de las cuatro Áreas o grandes campos del conocimiento humano, y el de las relaciones que guardan las diferentes aproximaciones a una sola realidad, al que se alude con el término de interdisciplina.

LA ESTRUCTURA DE LAS ÁREAS EN LA DOCENCIA

En la organización de un plan de estudios por áreas, se plantea como idea fundamental la integración de conocimientos, en contraposición clara con la tendencia a la dispersión de otros modelos, como ya se ha señalado. Para lograr lo anterior, es imprescindible que, a partir del análisis de los límites formales de las disciplinas, se busque trascenderlos, para lograr una formación unitaria o integral, más acorde con la complejidad de lo real y con el proceso del conocimiento.

En la epistemología actual, en efecto, se imponen consideraciones interdisciplinarias que nos obligan a considerar el sistema científico como no lineal, sino como una espiral sin fin, para no reducirnos a las numerosas interconexiones entre sus elementos.

En el Bachillerato del Colegio, las distintas materias dentro de las áreas no son una agrupación arbitraria ni mucho menos meramente administrativa y práctica: en su inserción en el Plan de Estudios a través de las áreas, se conciben las asignaturas, en las cuales se manifiestan escolarmente las materias, como manifestaciones de la cultura básica que la institución debe transmitir. A esta cultura contribuyen las asignaturas con aportaciones que les son específicas, o bien que comparten con las demás asignaturas de la propia área -en lo que se refiere, por ejemplo, a enfoques y métodos propios del campo disciplinario-, y de las restantes áreas del Plan de Estudios.

Deben, entonces, considerarse como elementos estructurales de las áreas:

1. Las actitudes y valores científicos y humanísticos a cuya formación contribuye cada área, y que se expresan conjuntamente en la actividad concreta, académica y humana en general, de los alumnos que egresan, poseedores, en principio, de una visión del mundo personalmente asimilada.
2. Las habilidades intelectuales que constituyen la capacidad de enfrentar problemas conceptuales y prácticos, de conocimiento y de acción, relacionados con la vida académica y cotidiana, la transferencia de aprendizajes y su relación con la tecnología.
3. El conjunto de la información disciplinaria, objeto de estudio, el cual dependerá del nivel de integración teórica de las disciplinas en las diferentes áreas, tiene que ver con la selección de los contenidos y con su abordaje específico y cristaliza en la propuesta educativa constituida por los programas de cada una de las asignaturas.

En este contexto es necesario subrayar la importancia de que los alumnos adquieran una visión de conjunto de las materias, tanto de sus elementos conceptuales metodológicos y teóricos como de los conocimientos específicos necesarios para jerarquizarlos y percibir las relaciones que mantienen entre sí y con los de otras materias, en un nivel adecuado al Bachillerato.

Como condición intelectual para contar con áreas bien integradas, será necesario asimismo, un esfuerzo para depurar los conceptos fundamentales que trascendiendo las fronteras de las materias confieren unidad al conjunto y fundamento para el desarrollo interdisciplinario.

Finalmente estos tres conjuntos -actitudes y valores, habilidades y destrezas e informaciones- contarán con el instrumental metodológico que permita al estudiante apresar los fenómenos observables concernientes a su dominio de estudios, así como transformar los resultados de su observación en datos pertinentes al problema que investiga. Así formado, podrá adquirir habilidades de trabajo intelectual generales y propias de los distintos campos del saber aptitudes de reflexión sistemática metódica y rigurosa, como se ha venido diciendo.

LAS ÁREAS EN EL PLAN DE ESTUDIOS

El Plan de Estudios del Bachillerato del Colegio estará integrado por cuatro Áreas a saber:

- Área de Matemáticas,
- Área de Ciencias Experimentales
- Área Histórico-Social y
- Área de Talleres de Lenguaje y Comunicación.

La lengua extranjera, que en la actualización del Plan de Estudios adquiere carácter de materia obligatoria, se encuadrará en el Área de Talleres de Lenguaje y Comunicación, con la que comparte propósitos generales, concepciones y enfoques.

Plan de Estudios Actualizado, pp. 48-50.

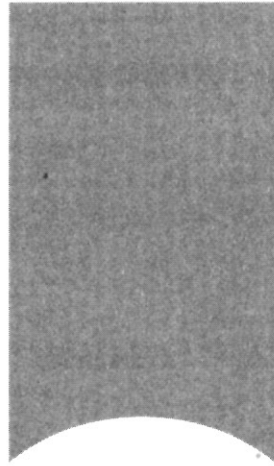
MATEMÁTICAS

EXPERIMENTALES

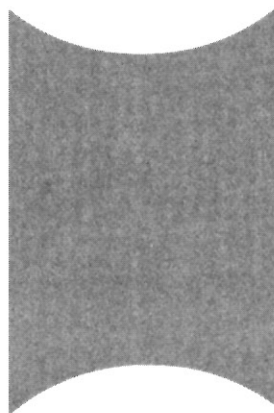
HISTORIA

TALLERES

En este PDF se separaron
las distintas Áreas para
facilitar su consulta.



*Orientación y Sentido
del Área de Matemáticas*



Índice

I	Presentación	15
II	Naturaleza Científica y Cultural de la Matemática	15
III	La Matemática en la formación del Alumno del Colegio de Ciencias y Humanidades	17
IV	Semestres I a IV. Aprendizajes y contenidos disciplinarios principales de cada Eje Temático	19
	1. Álgebra	21
	2. Geometría Euclidiana	21
	3. Trigonometría	21
	4. Geometría Analítica	22
	5. Funciones y Modelación	22
	6. Apropiación de una herramienta tecnológica para el trabajo intelectual	23
V	Quinto y sexto semestres. Aprendizajes y contenidos principales de cada materia optativa	23
	1. Cálculo Diferencial e Integral	24
	2. Probabilidad y Estadística	24
	3. Cibernética y Computación	24
VI	Aportaciones del Área de Matemáticas al Perfil del Egresado del CCH	25
VII	Bibliografía Consultada	27
VIII	Integrantes de la Comisión	28

Función Educativa del Área de Matemáticas.

I. Presentación

En este documento se precisa la función educativa del Área de Matemáticas (ÁM) en el modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades, al poner de relieve cómo se estructuran los elementos del currículo relativos a la disciplina matemática y se articulan con los principios educativos de la institución, la concepción del aprendizaje y la manera de enfocar el trabajo docente dentro y fuera del aula, aspectos que tienen un mayor nivel de concreción en los programas de estudio de las asignaturas de Matemáticas.

Se trata de un documento que orienta las acciones generales y particulares, destinadas a favorecer el logro de la misión educativa del Colegio en las condiciones reales en que esta se cumple, y atiende a la necesidad de que la práctica docente de los profesores del ÁM contribuya a la formación del egresado de la institución, buscando evitar dispersiones o acciones que no favorezcan los aprendizajes esperados.

Para precisar la función educativa del ÁM en el contexto del plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades, se expone sucintamente, en primera instancia, el papel de esta disciplina en la cultura contemporánea y en la formación de los egresados de este bachillerato. Para ello se parte de una concepción de la propia Matemática, producto de una revisión de su naturaleza y estado actual, y de una posición sobre lo que significa “saber matemáticas” en una institución de nivel medio superior cuyos propósitos educativos persiguen dotar al estudiante de herramientas intelectuales para allegarse por sí mismo nuevos conocimientos y para utilizarlos eficientemente en beneficio de la sociedad.

A partir de estas reflexiones generales sobre la naturaleza y sentido formativo de la Matemática, se incluyen de manera general los conocimientos y habilidades que al respecto adquirirá el alumno del Colegio en los primeros cuatro semestres, para comentar posteriormente, las asignaturas que se ofrecen en el último año y terminar con la descripción de las aportaciones de las materias que conforman el Área de Matemáticas, al perfil del egresado del Colegio.

II. Naturaleza científica y cultural de las Matemáticas

La Matemática constituye un pilar insustituible en el desarrollo científico, tecnológico y cultural del mundo actual y surge de la búsqueda de explicaciones de los fenómenos naturales que llevan al hombre a identificar y analizar tanto las relaciones cuantitativas, como las características de las formas espaciales del mundo real.

Así, en el desarrollo histórico del conocimiento, la Matemática ha jugado un papel preponderante, como un *“objeto de estudio” en sí mismo*, y también y de manera trascendente como un *“instrumento de conocimiento”* que ha permitido avances significativos en las ciencias exactas y sociales, no sólo por la aplicación directa de conceptos y procedimientos matemáticos para estudiar, explicar y predecir el comportamiento de fenómenos de la naturaleza y la sociedad, sino también por haber aportado y exportado a los demás ámbitos del conocimiento técnicas, métodos y formas de trabajo que han contribuido también al avance de los mismos.

A su vez, la filosofía, y las ciencias de la naturaleza y de la sociedad han retribuido a la Matemática, además de retos específicos, formas de estudio y de investigación que nutren y permiten avanzar al conocimiento matemático. Tal es el caso, por ejemplo, de los trabajos de Arquímedes, quien, utilizando analogías con el equilibrio de momentos del estudio de las palancas, proporciona técnicas para el cálculo de áreas y volúmenes de figuras y cuerpos limitados por curvas; o bien, de Isaac Newton, quien, para poder describir el movimiento de los planetas y de manera más general la Ley

de la Gravitación Universal, desarrolla el Cálculo Diferencial e Integral, rama de la Matemática indispensable en el estudio de toda situación que involucra variación.

Con frecuencia, los objetos matemáticos que han surgido en la búsqueda de respuestas de la naturaleza y de la sociedad, toman *vida propia* y se tornan interesantes para su estudio *per se*, dando lugar incluso a nuevas ramas o teorías, que, en muchas ocasiones y con el tiempo, permiten estudiar o resolver problemas muy distintos de los que les dieron origen, para fungir de nuevo como instrumento de conocimiento para el avance de los diversos campos del saber.

De esta manera, en los milenios de existencia del conocimiento matemático, puede percibirse una continua vinculación entre situaciones o requerimientos concretos de la sociedad (entre las que destaca la necesidad de desarrollar tanto la ciencia como la tecnología) y el avance del conocimiento matemático, en una mutua cooperación que favorece el desarrollo en ambas esferas. El momento actual no es la excepción.

Hoy en día, por ejemplo, la Geometría Integral sustenta la construcción de escáneres y, más en general, la de muchos dispositivos de imagenología médica. Los estudios teóricos sobre números primos soportan tanto la criptografía, indispensable para el manejo seguro de los sistemas de información utilizados en transacciones bancarias y comerciales, como la elaboración de "códigos correctores de errores" de gran rendimiento. Del mismo modo, la teoría de las representaciones de "grupos de dimensión infinita" está en la base de redes de conexión de alta conectividad.

Además, conforme fue creciendo sustancialmente el *corpus* de la Matemática se convirtió en objeto de análisis lógico, lo que llevó a la creación de la Lógica Matemática, que posteriormente sustentaría el desarrollo de la Informática Teórica (la ciencia de la estructura y del funcionamiento de las computadoras). Esta última ha madurado con ideas procedentes de la Matemática clásica y se beneficia a la vez de los progresos tecnológicos de las computadoras, logrando la implantación práctica de algoritmos que inicialmente sólo eran importantes en la teoría. La "Transformada Rápida de Fourier" es un ejemplo particularmente sorprendente del impacto de la Matemática pura en los métodos de cálculo numérico que utilizan habitualmente los ingenieros. A su vez, los avances en la Informática teórica y en la tecnología de los equipos de cómputo han enriquecido las formas de investigación matemática.

Por otra parte, a diferencia de lo sucedido en el siglo pasado, cuando un investigador procedía a trabajar y profundizar sobre un tópico o problema en una sola de sus ramas, en la actualidad en la investigación matemática hay una tendencia a conformar equipos de investigadores en los que algebristas, analistas, topólogos, geómetras y demás especialistas abordan conjuntamente diversas situaciones y retos que plantea la época actual, tanto fuera como dentro de la propia Matemática, lo que refuerza la idea de su unidad y de la necesidad de una colaboración más estrecha entre investigadores de diversas disciplinas. Para su enseñanza, esta forma de investigar plantea a la vez la importancia de analizar situaciones desde diversas perspectivas y representaciones matemáticas, así como atender el desarrollo de habilidades y actitudes vinculadas con la resolución de problemas y el trabajo grupal.

Ante este panorama, es indiscutible que la Matemática constituye un elemento indispensable para comprender, estudiar, modelar y hacer predicciones sobre el entorno físico y social; representa una parte importante de la herencia cultural de la humanidad, producto de un gran número de pensadores; contribuye a la formación intelectual del individuo y, por todo ello, reclama un lugar importante en el currículo de toda institución educativa de nivel medio superior.

III. La Matemática en la formación del alumno del Colegio de Ciencias y Humanidades.

El Colegio de Ciencias y Humanidades, como bachillerato universitario, requiere proporcionar a sus egresados una formación que les permita contar con los conocimientos suficientes tanto para continuar una formación profesional como para incorporarse responsablemente a la sociedad.

Esto implica tres consideraciones importantes para seleccionar los conocimientos que se proporcionarán al estudiante, a través de las diversas asignaturas correspondientes al ÁM.

Primero, dado que muchos conceptos matemáticos se construyen a partir de conocimientos previos, se requiere incluir en las asignaturas obligatorias del plan de estudios conceptos y procedimientos que son sustento indispensable de otros más especializados, tanto de la propia Matemática como de otros campos del saber, de modo que el egresado del Colegio cuente con la preparación suficiente para tener éxito en sus estudios posteriores, cualesquiera que estos sean.

En segundo término, al ser el bachillerato el último escaño donde se brinda una educación no especializada, debe también proporcionar conocimientos para comprender y afrontar con mejores recursos culturales diversas situaciones de la vida cotidiana, por ejemplo, interpretar y analizar la información cuantitativa que se presenta frecuentemente en los diversos medios de comunicación, o la que se requiere para tomar diversas decisiones importantes.

Por último, dado que las exigencias del trabajo productivo se han incrementado y requieren habilidades para resolver problemas y actualizarse permanentemente, tanto en recursos teóricos del campo laboral como en el manejo de software especializado y de instrumentos o aparatos cada vez más sofisticados, es indispensable dotar al alumno de estrategias de aprendizaje y capacidades analíticas que le permitan enfrentar esos requerimientos.

Si bien las consideraciones antes mencionadas orientan la decisión de *qué contenidos matemáticos* deben formar parte de los programas de estudio del Colegio de Ciencias y Humanidades, su organización, énfasis y prioridad, así como el enfoque con el que se presentan y trabajan en el aula, deben subordinarse a las características y propósitos educativos de la propia institución. Por ello, se retoman las siguientes ideas del Plan de Estudios Actualizado que sintetizan los aspectos más relevantes:

- El carácter universitario del Bachillerato del Colegio se manifiesta, entre otros hechos, en que no trata sólo de que el alumno sepa, sino que sea capaz de dar razones sobre la validez de su conocimiento, en un nivel adecuado a su edad y al ciclo intermedio que cursa.
- Este Bachillerato propone dotar al alumno de los conocimientos y habilidades que le permitan acceder por sí mismo a las fuentes de información y, más en general, de la cultura; es decir, a la lectura de textos de todo tipo, a la experimentación y a la investigación de campo. Por ello, pone el acento en el trabajo intelectual del alumno y excluye concebirlo como repetidor del saber del profesor, con quien comparte, en cierta igualdad radical, la posibilidad de conocer, juzgar, opinar y fundamentar intelectualmente.
- La formación que el Bachillerato del Colegio ofrece a sus alumnos, implica una visión humanista de las ciencias, particularmente de las ciencias de la naturaleza, y una visión científica de los problemas del hombre y la sociedad.

En este contexto, debe sustentarse la contribución de la Matemática a la formación del estudiante del Colegio de Ciencias y Humanidades. Esta tarea exige, a su vez, adoptar una concepción tanto de la propia disciplina de estudios, como de la orientación de su enseñanza.

De esta manera, en el Colegio la forma de concebir la Matemática conlleva una intención del para qué queremos enseñarla y cómo contribuye a la formación de un sujeto capaz de buscar y adquirir por sí mismo nuevos conocimientos, además de analizar e interpretar el mundo que lo rodea, de manera reflexiva, analítica, sistemática y constructiva. Por ello asumimos que:

- La Matemática es un cuerpo de conocimientos lógicamente estructurado que, a través de sus diversas ramas íntimamente vinculadas y en constante desarrollo, estudia las características y las relaciones cuantitativas y cualitativas de *objetos abstractos* que surgen de analizar situaciones concretas, mediante procesos y razonamientos cada vez más depurados. Para trabajar con ellos, se utilizan diversos lenguajes, sujetos a reglas específicas, que contribuyen a dotar al conocimiento matemático de sus cualidades de *generalidad y abstracción*.
- El carácter abstracto y general de los conceptos, procesos, enunciados y procedimientos otorgan a la Matemática un gran potencial de aplicaciones. Así, una misma gráfica, ecuación, fórmula, función o procedimiento puede utilizarse para representar y proporcionar información sobre situaciones o fenómenos de carácter muy diverso, por ejemplo, el movimiento de los astros, el flujo sanguíneo, el crecimiento de una población, la intensidad de la luz o la desintegración radiactiva.
- El rigor lógico con el que se aceptan como ciertas las propiedades, proposiciones y teorías matemáticas, obliga a proporcionar una rigurosa demostración de la validez de un enunciado que se establece acerca de un objeto matemático.
- No obstante la importancia del rigor lógico en la estructura del conocimiento matemático, también en su desarrollo han estado presentes la búsqueda intuitiva, los tanteos, el tanteo, las suposiciones, las dudas e incluso los errores, que, si bien generalmente son desechados en el tamiz de la lógica, en ocasiones han abierto nuevos campos de exploración y contribuido a depurar los caminos para obtener respuestas a las necesidades de la ciencia y de la sociedad.
- La Matemática ha estado históricamente relacionada con otras ciencias y manifiesta en la actualidad una vinculación cada vez más estrecha con los procesos tecnológicos. Esto, aunado a un impresionante ritmo de desarrollo, exige el surgimiento de formas de comunicación eficientes entre distintos sectores de la ciencia, la técnica y la producción.

Esta concepción de la Matemática y la pretensión del Colegio de brindar una formación básica, que incluye el desarrollo de habilidades y estrategias para que el alumno pueda obtener y apropiarse por sí mismo de nuevos conocimientos, conducen a orientar la enseñanza de la Matemática hacia la formación de estructuras de pensamiento que permitan al estudiante comprender, utilizar e incluso construir, relaciones de cantidad y de formas espaciales, manejar diversos recursos para resolver problemas, así como percibir la necesidad de argumentar sus afirmaciones; en síntesis, se considera importante dotar al alumno de un pensamiento matemático.

Los elementos de conocimiento que adquirirá el estudiante para ir construyendo dicho pensamiento, deben basarse en los contenidos y métodos que conforman la Matemática como disciplina científica. Entre los contenidos se requiere incluir elementos de Aritmética, Álgebra, Funciones y Geometrías Plana y Analítica. En cuanto a los métodos, hay que poner énfasis en los procedimientos de resolución de problemas, en las formas de razonamiento y argumentación, en la comunicación de resultados, en el establecimiento de conexiones y en el uso de diversas representaciones.

En el proceso de formación del pensamiento matemático, tiene un papel fundamental la interrelación entre los contextos en donde surgen y se aplican los conceptos y la construcción de la teoría propiamente matemática.

Así, el recorrido intelectual que siguen los conceptos matemáticos para ser considerados como abstracciones de contenidos concretos, constituye un valioso apoyo para el estudiante en el desarrollo gradual de su pensamiento matemático.

Para esto, es indispensable que el alumno desarrolle una disposición y forma de pensar con las que constantemente busque y examine diferentes tipos de relaciones, plantee conjeturas, utilice distintos sistemas de representación, establezca conexiones, emplee varios argumentos y comunique sus resultados.

Además, en este proceso gradual de formación del pensamiento matemático, interviene el uso frecuente de formas de trabajo vinculadas con características de la propia Matemática, como son: identificación de similitudes y diferencias, reconocimiento de patrones de comportamiento, resolución de problemas, construcción de procedimientos y algoritmos más expeditos y eficaces. Todo ello fomenta a la vez el desarrollo de habilidades matemáticas entre las que destacan:

Estimación: identificar el rango de valores en los que puede estar un resultado, redondear cantidades para facilitar operaciones y contar así con una apreciación del resultado de las mismas.

Generalización: percibir relaciones, formas y estructuras; distinguir lo relevante de lo irrelevante y lo común de lo diferente.

Formalizar "Material Matemático": operar con estructuras más que con el contexto de una situación, operar con numerales y símbolos, combinando reglas y estrategias.

Reversibilidad de Pensamiento: invertir una secuencia de operaciones o un proceso de pensamiento.

Flexibilidad de Pensamiento: disponibilidad para abandonar estereotipos o procedimientos en los que se ha tenido éxito, para utilizar otros nuevos.

Visualización Espacial: percibir esquemas geométricos contenidos en otros más complejos, o bien adelantar mentalmente el tipo de figura resultante al aplicar algún movimiento o transformación a una figura dada.

Por otra parte, el uso de la computadora y la calculadora, aprovechando la proliferación de *software* orientado al estudio de conceptos y procedimientos de la Matemática, contribuye al desarrollo del pensamiento matemático, ya que da una nueva dimensión a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la disciplina. Por ejemplo, trabajar con la llamada *Geometría dinámica* facilita la exploración para una mejor comprensión de hechos geométricos; estudiar el concepto de función observando y manipulando, como objetos, sus representaciones gráfica y algebraica provoca un cambio en la aprehensión de dicho concepto y, finalmente, la captura de datos numéricos de fenómenos de movimiento con una calculadora graficadora facilita la interpretación de dichos fenómenos en términos de conceptos matemáticos. En general, el uso de estos recursos ofrece la posibilidad de formular y explorar hipótesis y conjeturas de tal suerte que la escuela no sea solamente un lugar donde los conocimientos se transmiten, sino también donde se construyen.

IV. Aprendizajes y contenidos disciplinarios principales

Por su naturaleza, muchos de los contenidos temáticos de los programas de Matemáticas del Colegio de Ciencias y Humanidades forman parte del currículo de cualquier institución educativa de nivel medio superior del país. Sin embargo, la forma de enfocarlos, presentarlos y trabajarlos con el estudiante, es lo que hace la diferencia, según los principios educativos que adopta cada institución.

En el Colegio de Ciencias y Humanidades la concepción de la Matemática, como ya se dijo, conlleva una intención del para qué se quiere enseñar y cómo contribuye a la formación de su egresado. Para esto, un aspecto fundamental es la búsqueda del desarrollo de habilidades de pensamiento que permitan al estudiante adquirir por su cuenta nuevos conocimientos y, en consecuencia, se plantea que la enseñanza considere:

-
- Introducir el estudio de contenidos mediante el planteamiento de situaciones o problemas que no conlleven de inicio fuertes dificultades operatorias, de modo que la atención pueda centrarse en el concepto, el procedimiento o las características y propiedades que se van a estudiar.
 - Propiciar que el alumno adquiera paulatinamente la habilidad de analizar enunciados y problemas y que, con el tiempo, sea capaz de hacerlo de manera independiente.
 - Proporcionar diversas actividades, con la intención de presentar oportunidades para que el alumno avance en su desarrollo conceptual, practique los procedimientos básicos y entienda la mecánica de los mismos a partir de ideas o estrategias unificadoras.
 - Promover la formación de significados de los conceptos y procedimientos tratando, en lo posible, de que surjan como necesidades del análisis de situaciones o de la resolución de problemas y se consoliden con una actividad práctica de aplicación en diversos contextos.
 - Propiciar sistemáticamente el tránsito tanto entre distintas formas de representación matemática, como entre éstas y la expresión verbal.
 - Enfatizar las conexiones entre diversos conceptos, procedimientos, métodos o ramas de la Matemática.
 - Fomentar el trabajo en equipos para: la exploración de características, relaciones y propiedades tanto de conceptos como de procedimientos, lograr la discusión razonada, respetuosa y tolerante, así como la comunicación oral y escrita de las observaciones o resultados encontrados.

En este contexto, los cursos obligatorios de los cuatro primeros semestres se conciben como una unidad básica, cuya lógica de organización de contenidos responde a dos aspectos fundamentales: por un lado, interesa resaltar la unidad metodológica y conceptual de las matemáticas; y, por otro, responder a las necesidades didácticas de maduración paulatina de estructuras de pensamiento en el estudiante, para lograr la comprensión y la adquisición cabal del conocimiento.

Así, los contenidos se estructuran en *Ejes Temáticos* que se van desplegando a lo largo de los cuatro cursos obligatorios, de manera que un contenido dado se retoma posteriormente para ampliarlo y profundizarlo progresivamente, poniendo de manifiesto el proceso de construcción de los conceptos y procedimientos matemáticos, pero cuidando y propiciando a la vez el avance del conocimiento a partir de la actividad del estudiante.

Los Ejes Temáticos de los programas actuales son: Álgebra; Geometría Euclidiana; Trigonometría; Geometría Analítica; Funciones y su Modelación, y la Apropriación de una Herramienta Tecnológica para el Trabajo Intelectual.

Es importante destacar que, de acuerdo a la estructura curricular del Área, Taller de Cómputo es una de sus materias y el Eje Temático que la caracteriza es la apropiación de una herramienta tecnológica para el trabajo intelectual. Su enfoque es predominantemente práctico y de apoyo a todas las áreas del conocimiento de la formación del estudiante del Colegio de Ciencias y Humanidades.

En virtud de este enfoque didáctico de la Matemática, los aprendizajes son más importantes que los contenidos y entre dichos aprendizajes se consideran aspectos metodológicos para impulsar el desarrollo de habilidades que permitan al estudiante apropiarse de su proceso educativo. Se propone estructurar tales logros a lo largo de Ejes Metodológicos, interpretados como secuencias de aprendizajes de procedimientos, métodos y generalizaciones de conceptos, para promover el tránsito del alumno por diferentes niveles de abstracción y formalización en el tratamiento de los Ejes Temáticos. Los así llamados Ejes Metodológicos presentes en los programas de estudio son: Aproximaciones al Método de resolución de problemas; Dominio del pensamiento algebraico; Análisis lógico de argumentos; Construcción de razonamientos; planteamiento de conjeturas a partir de

descubrir patrones de comportamiento; Manejo de transformaciones geométricas en el Plano Cartesiano (desplazamientos, contracciones, estiramientos, cambios de escala); e Identificación de algoritmos y de relaciones entre algoritmos.

Con esta estructuración de contenidos y aprendizajes se busca que el estudiante logre:

1. En Álgebra:

- Comprender y manejar conceptos, expresiones y procedimientos algebraicos diversos.
- Comprender e identificar algoritmos, así como relaciones entre ellos.
- Describir e interpretar la información que proporciona la representación algebraica de un objeto matemático, y vincular dicha información con otras representaciones matemáticas del mismo objeto.
- Utilizar representaciones algebraicas en la resolución de problemas.
- Apreciar las representaciones algebraicas como una manera eficaz de expresar características y propiedades generales, establecer o depurar procedimientos, así como de favorecer la deducción de resultados.
- Valorar al Álgebra como instrumento para el estudio de comportamientos, la construcción de modelos, el análisis de relaciones y la posibilidad de hacer predicciones.

2. En Geometría Euclidiana:

- Explorar y comprender las características y propiedades de diversas formas y conceptos geométricos de una, dos y tres dimensiones.
- Comprender la longitud, el área y el volumen como atributos de las formas geométricas, los sistemas de unidades y los procedimientos de medición.
- Reconocer patrones de comportamiento geométrico e identificar relaciones entre diversas figuras o entre los elementos de una misma figura.
- Comprender, manejar y aplicar enunciados geométricos.
- Construir y comunicar argumentos para sustentar la validez de conjeturas sobre relaciones geométricas encontradas.
- Valorar la demostración en la construcción de la estructura lógica de la Geometría.
- Emplear relaciones espaciales y modelos geométricos en la resolución de problemas.
- Valorar esta disciplina en el estudio de las relaciones cuantitativas y cualitativas de las formas presentes en el entorno natural, científico y artístico.

3. En Trigonometría:

- Comprender el significado, sentido y potencial de aplicación de las razones trigonométricas.
- Utilizar las razones trigonométricas en la resolución de triángulos y sus aplicaciones.
- Valorar esta disciplina como herramienta que combina elementos de la Aritmética, el Álgebra y la Geometría en la resolución de problemas.
- Comprender el proceso, sentido y alcance de extender las razones trigonométricas en la construcción de funciones que modelan fenómenos periódicos.

4. En Geometría Analítica:

- Comprender la importancia del plano coordenado como el puente hacia el tratamiento algebraico de los objetos geométricos.
- Interpretar la vinculación existente entre los registros gráfico y algebraico asociados al estudio de formas y objetos geométricos.
- Manejar los elementos básicos y el concepto de lugar geométrico.
- Reconocer y utilizar simetrías para el análisis de situaciones geométricas.
- Manejar el método analítico en el estudio de las características y del comportamiento de lugares geométricos, en particular de la recta y las cónicas, explorando sus propiedades y los parámetros que las definen.
- Aplicar transformaciones en la simplificación de la estructura algebraica en el análisis de lugares geométricos.
- Valorar el método analítico como un instrumento relevante para representar y analizar, a través del álgebra, las curvas y objetos geométricos que, desde el punto de vista euclidiano, sólo admiten formas particulares de construcción, estudio y análisis de sus elementos.
- Modelar situaciones por medio de la recta y las cónicas.

5. En funciones y su modelación:

- Comprender y manejar los conceptos de variable, variación y relación funcional.
- Comprender y manejar los elementos de una función y su notación.
- Comprender y manejar la vinculación entre los parámetros de la representación algebraica de una función y sus registros tabular y gráfico.
- Analizar las características de una función: crecimiento o decrecimiento, puntos o intervalos donde no está definida, tendencias, simetrías en su gráfica, valores extremos, ceros de la función.
- Identificar los rasgos distintivos de diversas formas de variación (lineal, cuadrática, exponencial y periódica, entre otras) y, en consecuencia, el tipo de función asociada y sus características.
- Identificar y analizar la información que proporciona una gráfica sobre el comportamiento general de la situación que representa.
- Describir el significado de las características de una función en el contexto de la situación o problema del cual surge.
- Construir el modelo que describe mejor una situación o fenómeno que involucra variación, y utilizar los conocimientos adquiridos sobre funciones para analizar e incluso predecir el comportamiento de tal situación o fenómeno.
- Valorar el concepto de función en la representación, estudio y análisis de situaciones y fenómenos físicos, biológicos y sociales que involucran variación.

6. Apropiación de una herramienta tecnológica para el trabajo intelectual:

- Conocer los términos comunes para dispositivos y acciones de los sistemas de cómputo.
- Utilizar correctamente en sus actividades cotidianas programas de aplicación como un procesador de textos, una hoja electrónica de cálculo y un programa de presentación.
- Utilizar en forma óptima y responsable los servicios de Internet.
- Tener una idea global de que es una red de cómputo y poder señalar sus componentes y algunos casos de las redes tecnológicamente más importantes.
- Aplicar sus conocimientos de cómputo en la resolución de problemas.
- Valorar la dimensión tecnológica y científica de los conocimientos adquiridos.

En la conformación de este documento se dieron discusiones sobre contenidos y aprendizajes, tales como:

- o La necesidad de una redefinición del enfoque y los aprendizajes del eje de Geometría Analítica.
- o La posible inclusión de un nuevo eje temático en el tronco común, *Representación y manejo de datos*, que estaría orientado a la comprensión de los conceptos de medidas de centralización y dispersión, construcción de representaciones gráficas, interpretación de información numérica o gráfica y la construcción del pensamiento probabilístico.
- o La posibilidad de revisar el enfoque del Eje de Apropiación de una herramienta tecnológica para el trabajo intelectual, de tal forma que sea congruente con la función educativa del Área de Matemáticas.

Estas discusiones junto con otras que puedan surgir en la vida comunitaria, podrán enriquecer la definición del sentido del Área en el futuro.

V. Asignaturas optativas en los Semestres 5° y 6°

Para completar la formación matemática del estudiante del Colegio de Ciencias y Humanidades, en los dos últimos semestres se ofrecen asignaturas optativas encaminadas a consolidar conocimientos requeridos para cursar estudios superiores. Así, para estudiar los fenómenos físicos y sociales, a partir de su variación y rapidez de cambio, se ofrece el *Cálculo Diferencial e Integral*, que forma parte importante del currículum de licenciaturas de corte científico y técnico, a la vez que auxilia los estudios de economía y administración. Una segunda opción es *Estadística y Probabilidad*, disciplinas científicas cuyos conceptos y técnicas juegan un papel muy importante en las actividades profesionales de todas las ciencias, ya que su función principal consiste en elaborar principios y métodos para construir modelos teóricos que permitan describir, analizar e interpretar los procesos estudiados y en consecuencia tomar decisiones frente a la incertidumbre. Por otra parte, la materia de *Cibernética y Computación* ofrece la posibilidad de potenciar la resolución de problemas utilizando la computadora, a través de la elaboración de algoritmos y su traducción a un lenguaje de programación.

El enfoque de estas tres materias, al igual que en los semestre previos, persigue la adquisición de conceptos y procedimientos, el desarrollo de habilidades y actitudes y la adopción de formas de trabajo y de comportamiento encaminados a favorecer los propósitos educativos del Colegio. Por ello, con los cursos de las materias optativas de quinto y sexto semestres, se busca que el alumno logre:

1. En Cálculo Diferencial e Integral:

- Comprender el significado de un proceso infinito y su relación con los conceptos de límite, derivada e integral.
- Comprender y manejar el concepto de derivada, a través de sus diversas representaciones, utilizándolo para resolver problemas de rapidez de cambio y de optimización.
- Analizar el comportamiento de una situación o fenómeno modelado mediante una función real de variable real.
- Comprender la relación entre derivada e integral, que se sintetiza en el Teorema Fundamental del Cálculo.
- Relacionar la integral definida de una función con el área bajo la curva y obtener su valor, utilizando la antiderivada o mediante un proceso infinito de aproximaciones numéricas y aplicarla en problemas de diversos contextos.
- Construir modelos de situaciones o fenómenos, a partir de conocer el comportamiento de su rapidez de cambio, utilizar el modelo para obtener información sobre el fenómeno e incluso hacer predicciones y analizar algunas limitaciones del modelo generado.
- Valorar el potencial de aplicaciones del Cálculo Diferencial e Integral, cuyos conceptos, técnicas y procedimientos permiten modelar y analizar situaciones y fenómenos de la naturaleza y la sociedad que involucran variación.

2. En Probabilidad y Estadística:

- Analizar, representar e interpretar el comportamiento de un conjunto de datos extraídos de una población.
- Definir en un estudio estadístico a la población, elegir la muestra y establecer la variable de estudio.
- Construir modelos de correlación que determinen la relación entre dos variables de una misma población.
- Construir el modelo de una situación o fenómeno que involucra aleatoriedad, y utilizar los conocimientos adquiridos sobre funciones de distribución de probabilidad para analizar e incluso predecir el comportamiento de dicha situación o fenómeno.
- Valorar el concepto de función de distribución de probabilidad para la representación, estudio y análisis de situaciones y fenómenos físicos, biológicos y sociales que involucran aleatoriedad.
- Calcular e interpretar estadísticos de una muestra extraída de la población, para construir intervalos de confianza para la media y la proporción e inferir el valor del parámetro.
- Construir una prueba de hipótesis para la media y la proporción de la población.

3. En Cibernética y Computación:

- Adquirir una visión de la Cibernética, al diseñar sistemas artificiales con base en el análisis de sistemas naturales.
- Conocer elementos del Álgebra Booleana para diseñar, construir y simular autómatas.
- Incorporar en la solución de problemas estructuras inherentes a la construcción de programas.

-
-
- Adquirir los conocimientos necesarios para elaborar programas, reconociendo los alcances y las limitaciones de la programación estructurada.
 - Interpretar y construir procedimientos como herramientas imprescindibles en la elaboración y mantenimiento de programas complejos.
 - Reconocer que los datos definidos por el usuario constituyen, en la programación, un recurso para resolver problemas de índole muy diversa.
 - Manejar los conocimientos primarios que permitan distinguir las características de la programación orientada a objetos.

VI. Aportaciones del Área de Matemáticas al Perfil del Egresado

Todo plan de estudios responde, al menos implícitamente, a una visión de la realidad y en especial del hombre. En virtud de esta, reciben contexto, justificación, fundamentación y razón de ser todos los elementos de que dispone una institución para alcanzar sus objetivos y metas.

Es así como la categorización del hombre es la idea fundamental a partir de la cual se explicitan las demás ideas que constituyen la filosofía educativa y las consecuentes acciones del Colegio de Ciencias y Humanidades.

El ser humano es un ser en proceso indefinidamente perfectible que experimenta la necesidad de su trascendencia; es un ser práctico y creador en virtud de su propia actividad, que transforma a su realidad y se transforma a sí mismo; es un ser social e histórico, conciente de sí mismo como individuo y como especie, responsable y dueño de su destino.

En función de esto, el Colegio concibe al alumno como sujeto de la cultura y no su mero receptor ni destinatario, por lo que este no sólo debe comprender los conocimientos sino también juzgarlos, relacionarlos con su propia experiencia y realidad, asimilarlos crítica y personalmente y, si fuera el caso, trascenderlos, reelaborarlos o sustituirlos por otros mejor fundados.

Por lo tanto, se busca desarrollar en el alumno la apropiación de la autonomía en la adquisición de nuevos conocimientos, congruente con su edad, la que supone el desarrollo de habilidades creativas y la adquisición de conocimientos y elementos de métodos diversos; en síntesis, una formación no sólo en la esfera del conocimiento, sino en valores humanos, éticos, cívicos y de sensibilidad estética.

Por ello, el Colegio promueve en sus egresados: la actitud propia del conocimiento científico ante la realidad; la aptitud de reflexión metódica y rigurosa y las habilidades que se requieren para inquirir y adquirir, ordenar y calificar la información; la aptitud para la obtención de conocimientos básicos que lo capaciten para estudios posteriores.

Así, el ÁM proporciona una formación que incluye el desarrollo de estructuras de pensamiento matemático, de formas de trabajo y de actitudes que favorecen el éxito en el ámbito escolar, independientemente de los estudios posteriores que se realicen.

Específicamente, la formación matemática que brinda el Colegio de Ciencias y Humanidades, busca que sus egresados sean capaces de:

- Aplicar y adaptar una variedad de estrategias para resolver problemas.
- Utilizar diversas representaciones en el proceso de resolución de problemas.
- Revisar y reflexionar sobre el proceso de resolución de problemas matemáticos, a fin de valorar la generalidad de la solución.

-
-
- Apreciar la resolución de problemas como generadora de conocimiento más que como mera actividad de ejercicio mental.
 - Efectuar generalizaciones, a partir del análisis de diferencias y similitudes, del reconocimiento de estructuras, de la identificación de analogías y de patrones de comportamiento.
 - Establecer conjeturas sobre características y vinculaciones de conceptos y procedimientos matemáticos a los que se enfrenten.
 - Proporcionar argumentos de validez sobre tópicos matemáticos y evaluar los de otros.
 - Utilizar diversas formas de razonamiento (sistemático, especulativo y riguroso), particularmente de tipo analógico, inductivo y deductivo, y ser conscientes de la incertidumbre o certidumbre de los resultados de estos.
 - Apreciar las formas de razonamiento y la demostración como aspectos fundamentales de la matemática.
 - Incorporar a su lenguaje y modos de sistematización y argumentación habituales diversas formas de representación matemática (numérica, tabular, gráfica, geométrica y algebraica) para comunicar sus ideas y consolidar su pensamiento matemático.
 - Analizar y evaluar el trabajo matemático y las estrategias de otras personas.
 - Reconocer y usar conexiones entre ideas matemáticas.
 - Reconocer conceptos, métodos y procedimientos comunes en las diversas áreas del conocimiento matemático.
 - Utilizar su conocimiento matemático en distintos contextos incluyendo su entorno habitual.
 - Usar las representaciones matemáticas pertinentes para modelar e interpretar fenómenos físicos, sociales y biológicos, entre otros.

El desarrollo de las capacidades y valoraciones anteriores, promueve una forma de actuar sistemática, reflexiva y analítica que, conjuntamente con las aportaciones de las demás materias del Plan de Estudios, contribuye a la formación de un individuo que tanto en su ámbito escolar como en el social pueda:

- Realizar análisis y establecer relaciones en una situación determinada, mediante la identificación de semejanzas y el uso de analogías.
- Reconocer y analizar los distintos aspectos que intervienen en una situación, así como su relevancia.
- Formular explicaciones, construir argumentos válidos o refutar los de otros.
- Pensar sobre los cambios en los objetos concretos en términos de operaciones intelectuales sobre conceptos.
- Adquirir nuevos aprendizajes de manera independiente.

Así mismo, el egresado será un individuo que manifieste actitud para:

- Interesarse por la lectura y comprensión de textos científicos, tanto escolares como de divulgación.
 - Apreciar la búsqueda de información y de elementos de juicio como una etapa previa a la toma
-
-

de decisiones.

- Mostrar interés por renovar constantemente su bagaje cultural.
- Mostrar disposición para la exposición y confrontación respetuosa de las propias ideas con los demás.
- Contribuir con sus conocimientos y capacidades al estudio y búsqueda grupal de soluciones de diversos problemas de su ámbito escolar y social.
- Insertarse en el mundo laboral con las capacidades adquiridas.

VII. Bibliografía Consultada

1. ALEKSANDROV, A. D., *et al* (comps.) *La Matemática: su contenido, métodos y significado I*. Alianza, Madrid, 1973.
2. ÁVILA, Roberto *et al*. *Programa de Estudio de Estadística y Probabilidad I y II*. Colegio de Ciencias y Humanidades, México, 2004.
3. BAZÁN, José de Jesús *et al*. *Plan de Estudios Actualizado*. Colegio de Ciencias y Humanidades, México, 1996.
4. CANTORAL, Ricardo *et al*. *Desarrollo del pensamiento matemático*. Trillas, México, 2000.
5. DE LA PEÑA, José Antonio (coordinador). *Algunos problemas de la educación en México. Siglo XXI*, México, 2002.
6. DURÁN, Claudia *et al*. *Programa de Estudio de Taller de Cómputo*. Colegio de Ciencias y Humanidades, México, 2004.
7. GROMOV, Misha. "Matemáticas para el Siglo XXI", *Mundo Científico*, N° 229, Barcelona, España, 2002.
8. LÓPEZ, Verónica *et al*. *Programa de Estudio de Cibernética y Computación I y II*. Colegio de Ciencias y Humanidades, México, 2004.
9. MONZOY, José Alberto. *Una situación real como registro de representación en un entorno computacional. Un sustento cognitivo para promover la aprehensión conceptual*. Tesis de doctorado, Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV-IPN, México, 2002.
10. ORTIZ, Francisca. *Matemáticas. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje*. Pax, México, 2002.
11. *Principles and Standards for School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics, USA, 2000.
12. PREISSER, Rosario *et al*. *Programa de Estudio de Matemáticas, Semestres I a IV*. Colegio de Ciencias y Humanidades, México, 2003.
13. PREISSER, Rosario *et al*. *Programa de Estudio de Cálculo Diferencial e Integral I y II*. Colegio de Ciencias y Humanidades, México, 2004.
14. SANTOS, Manuel y VARGAS, C. "Más allá del uso de exámenes estandarizados", *Avance y Perspectiva*, N° 22 pp. 9-21, CINVESTAV, IPN, México, 2003.

Comisión de Revisión y Ajuste del Sentido y Orientación del Área de Matemáticas

Presidenta: Rosario Preisser Rodríguez.

Secretario Técnico: Francisco Javier Hernández Velasco

Asesor Académico: *José Alberto Monzoy Vásquez*

Enrique Álvarez Sandoval, Arturo Ávila Curiel, Venustiano Bautista Santiago, Helios Becerril Montes, Joaquín Cruz García, Oscar Cuevas de la Rosa, Rafael García Álvarez, Refugio Gispert Castañeda, Porfirio Hernández Mejía, Carlos Hernández Saavedra, Hugo Hernández Trevethan, Juan Cristino Jiménez Flores, José Luis Macías Ávila, Eduardo Marañón Rodríguez; Raúl Núñez Reyes, Sofía Salcedo Martínez.

