



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 aisladamente; 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 finalidad 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 legítimamente 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 desarrollarse 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 indispensables de la cultura, como interpretación de una dimensión de lo real, como actitud y como desarrollo 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 promoción a ciertos niveles culturales y de comprensión y comunicación de determinados conocimientos.

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 problemas: 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.

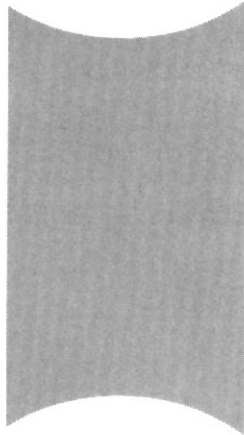
MATEMÁTICAS

EXPERIMENTALES

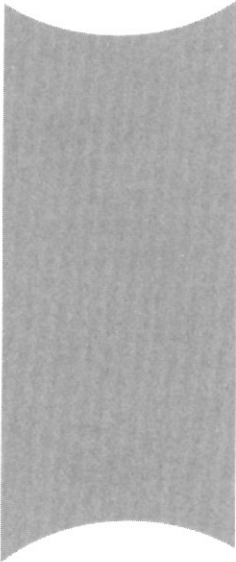
HISTORIA

TALLERES

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



*Orientación y Sentido del
Área de Ciencias Experimentales*



ÍNDICE

1. NATURALEZA Y ESTADO ACTUAL DE LAS CIENCIAS DEL ÁREA	33
1.1. Origen de la ciencia	33
1.2. Naturaleza de los conocimientos científicos	34
1.3. Aspectos epistemológicos de la ciencia	34
1.4. Estado actual del desarrollo de la ciencia	36
1.5. Función cultural de la ciencia	37
2. FUNCIÓN EDUCATIVA DEL ÁREA	38
2.1. Necesidades de formación del alumno	38
2.2. Cómo contribuye el Área a desarrollar el modelo educativo del Colegio en el alumno	39
2.3. Enfoque disciplinario	40
2.4. Enfoque didáctico	41
2.5. Unidad y multiplicidad del área en sus materias	43
3. CONCEPTOS BÁSICOS	46
3.1. Contenidos conceptuales	46
3.2. Contenidos procedimentales	50
3.3. Contenidos actitudinales	51
4. CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO DEL ALUMNO	52

1. NATURALEZA Y ESTADO ACTUAL DE LAS CIENCIAS DEL ÁREA

1.1. Origen de la ciencia

La naturaleza de la ciencia es un tema de debate, por lo que al buscar su origen, se debe entonces tener un concepto o definición lo más amplio posible. Aunque no hay un consenso, un punto de vista afirma que la ciencia es un patrón de comportamiento por el cual los humanos han obtenido el control de su ambiente. También se le puede definir por su metodología, de este modo, la ciencia se asocia con un conjunto particular de procedimientos para confirmar o descartar teorías acerca de la naturaleza, lo que a su vez, lleva a intentar definir la ciencia por su estatus epistemológico. En muchos contextos, no se la define por su metodología, sino por sus contenidos, la ciencia es, entonces, un conjunto particular de conocimientos y creencias que permite avanzar hacia la comprensión de los fenómenos naturales.

Cualquier intento de encontrar el origen de la ciencia a partir de una visión moderna de la misma estaría incompleto. En su lugar, se deben respetar los enfoques que en la antigüedad se tenían acerca del mundo natural, aunque no se consideren actualmente científicos. Casi no existen evidencias del tipo de conocimiento teórico en la prehistoria, debido a que las culturas en ese tiempo eran orales y, por lo tanto, no existen registros escritos. Sin embargo es lógico pensar que sus explicaciones acerca de la naturaleza estuvieran relacionadas con su experiencia cotidiana.

Para entender el desarrollo de la ciencia en la antigüedad, se debe encontrar la manera como los patrones de creencias produjeron una nueva concepción del conocimiento y de la verdad o fueron completados por ella. El momento decisivo parece haber sido la invención de la escritura. La contribución más importante de la escritura fue proveer un medio para registrar las tradiciones orales sustituyendo a la memoria como depósito del conocimiento. Esto permitió comparar diferentes relatos de un mismo hecho, lo que ayudó a distinguir entre una verdad y un mito o una leyenda. De aquí surgieron reglas de razonamiento, lo que favoreció la aparición de una actividad filosófica seria. Esto lleva a concluir que la invención de la escritura fue un prerrequisito para el desarrollo de la filosofía y la ciencia en el mundo antiguo y que el grado de avance de aquellas tuvo que ver con la eficiencia del sistema de escritura y su nivel de extensión hacia la sociedad.

Aunque la ciencia tiene sus raíces en el antiguo Egipto y en Mesopotamia, la ciencia moderna tiene su origen en el siglo XVII en Europa occidental, gracias a lo que se ha dado en llamar una «revolución científica». Las disciplinas científicas que dieron origen al concepto de ciencia que predominó durante la revolución científica, fueron las matemáticas, la mecánica y la astronomía. Los ideales de esta nueva ciencia racional eran la objetividad, el empirismo, el inductivismo y el empeño en eliminar todo resto de metafísica, es decir, las explicaciones mágicas o supersticiosas de los fenómenos, no basadas en el mundo físico.

En este contexto, la ciencia surgió como una necesidad del ser humano para explicar lógicamente y racionalmente los fenómenos naturales, principalmente los relacionados con su experiencia cotidiana y sus necesidades diarias. Así, desde el siglo XVII, la actividad científica se ha transformado en el sistema de validación dominante de los modelos explicativos sobre el mundo natural y social.

1.2. Naturaleza de los conocimientos científicos

La ciencia intenta dar una explicación objetiva y racional de la naturaleza y sus avances se enmarcan en el contexto social, económico y cultural de la época en que surgen. No se trata, por tanto, de un conjunto de productos y procesos invariables y acabados, dado que éstos se rehacen una y otra vez y presentan una amplia gama de posibilidades de desarrollo. De ahí que las ciencias y las formas como se construyen sus cuerpos de conocimientos, se conciben como procesos dinámicos y globales en constante transformación y crecimiento.

La actividad científica parte de la resolución de problemas, lo que conduce al establecimiento de conceptos, leyes y teorías, que son sus productos. La observación y la experimentación son procedimientos importantes para la construcción de la ciencia, y en este proceso destacan aspectos, como la identificación de problemas, la elaboración de explicaciones y predicciones, o la contrastación de hipótesis. Los factores intelectuales involucrados en la construcción y evolución de la ciencia han sido el pensamiento convergente, el razonamiento lógico-deductivo, el pensamiento divergente, la creatividad y la comunicación, entre otros.

El conocimiento científico y los procesos que le han dado origen son productos históricos, resultado de la evolución del estudio sobre la naturaleza a través del tiempo. Históricamente no ha existido un proceso o método único y universal para llegar a todos los conocimientos. Los descubrimientos científicos representan momentos de síntesis del conocimiento y se han apoyado en aportaciones individuales y en equipo, anónimas y reconocidas, aceptadas y controvertidas, demostradas o especulativas.

Los conocimientos científicos se estructuran, después de haber pasado por el tamiz de la crítica racional y de la verificación y sus interpretaciones son modificadas por las corrientes de pensamiento vigentes. Esta estructura de los conocimientos científicos siempre está abierta a las modificaciones que resulten de los avances de la humanidad en cualquier esfera del pensamiento, de donde se desprende el carácter antidogmático del conocimiento científico.

Entre los científicos surgen diferencias de opinión y puntos de vista diversos, que, al ser socializados y contrastados, permiten el consenso y el trabajo colectivo para explicar los fenómenos del mundo natural. Es claro, entonces, que la comunicación entre los sujetos que conforman las comunidades científicas, forma parte fundamental del desarrollo de la ciencia y, con ello, los conocimientos científicos adquieren validez y aceptación general.

El conocimiento científico es el resultado de una actividad humana de carácter social, de cuyos resultados se desprenden muchas aplicaciones prácticas, las cuales contribuyen a la satisfacción de las necesidades y al mejoramiento de las condiciones en que vivimos.

1.3. Aspectos epistemológicos de la ciencia

La importancia específica de la epistemología para la filosofía de la ciencia se refiere a los instrumentos de adquisición y convalidación del conocimiento científico y a los aspectos especiales que presentan los medios de que el científico se vale para llegar a conocer. Así, por ejemplo, el papel de la observación y el experimento, de la descripción, de la inferencia o razonamiento, la naturaleza de las hipótesis y el papel de los modelos, leyes y teorías, además de las condiciones y la caracterización del descubrimiento científico, se refieren a los medios por los que se adquiere y establece el conocimiento científico y también a los medios por los cuales los hallazgos de la ciencia pueden ensayarse, refutarse o descartarse de modo crítico. La búsqueda de la verdad entraña también la eliminación de la falsedad. En este sentido, la ciencia es un quehacer no dogmático, que somete todos sus supuestos a ensayo y crítica. Concebidas de modo amplio, las condiciones para originar y poner a prueba los conocimientos de la ciencia caen en el ámbito de la epistemología de la ciencia.

La ciencia, por su naturaleza racional, no responde cabalmente a las posturas de inobjetabilidad de la filosofía tradicional, por lo que su epistemología es aún tema de debate. Esto se hace evidente en la multiplicidad de corrientes de pensamiento que le asignan diversas características a la forma en que se construye la ciencia. Prueba de esto es que, en cualquier campo científico, existen versiones diferentes de casi todas las teorías. Continuamente se hacen nuevas conjeturas y refutaciones y la diversidad intelectual es considerable en todo momento. De hecho, la ciencia avanza por un proceso de variación y selección en la elaboración y comprobación de hipótesis.

Aunque la ciencia es resultado de una construcción social, es objetiva en el sentido de que se despoja de ideologías o creencias particulares y busca explicar la realidad en el contexto de los hechos empíricos de la naturaleza y en la formulación de explicaciones coherentes del mundo material. Basta, así, una o varias pruebas empíricas que demuestren la falsedad de una teoría o de algunos conceptos, para modificarlos y adecuarlos a dichas evidencias con nuevos planteamientos teóricos que deberán someterse a prueba.

Un instrumento básico de toda actividad científica es la comprobación. Todo nuevo dato y toda nueva explicación o teoría deben ponerse a prueba una y otra vez, preferiblemente por diferentes investigadores y utilizando diferentes métodos. Cada confirmación refuerza la probabilidad de la veracidad de un dato o una explicación, y cada falsación o refutación refuerza la posibilidad de que la nueva teoría sea correcta. Uno de los rasgos más característicos de la ciencia es esta disposición abierta. Estar dispuestos a abandonar una creencia aceptada cuando se propone otra mejor constituye una importante demarcación entre la ciencia y el dogma religioso.

A menudo la ciencia es capaz de establecer la veracidad absoluta de un dato, pero establecer la veracidad de una explicación o teoría resulta mucho más difícil, y, en general, se tarda más tiempo en conseguir que se acepte. En relación con esto, la historia de la ciencia pone de manifiesto que existen periodos de crecimiento normal en el avance científico (ciencia normal o acumulativa) y otros que tienen el carácter de revolución. Entre ellos media la aparición de un paradigma o nuevo marco teórico. Un ejemplo de esto es la teoría de la evolución. El cambio de un paradigma (creencias, valores y técnicas compartidos por una comunidad científica) se produce por una crisis del viejo paradigma. Los nuevos paradigmas deben tener mayor capacidad para resolver problemas.

Así pues, la construcción y reconstrucción de los conocimientos científicos van apuntalando los principios sobre los que descansan las teorías en las diferentes disciplinas científicas o, en su caso, sirven de base para proponer otros que dan sentido a la ciencia en correspondencia con la realidad.

Otro aspecto importante de la epistemología de las ciencias son las relaciones que se establecen con otras ciencias. Hasta hace pocos años, el mayor error de la filosofía de la ciencia era tomar a la física como modelo; en consecuencia, los aspectos filosóficos de la ciencia no eran sino una filosofía de las ciencias físicas. Esta opción ha cambiado por la influencia de filósofos jóvenes, cuyas aportaciones han modificado muchos de los principios filosóficos de la ciencia, entre otros, el rechazo del determinismo estricto y de la fe en leyes universales, la aceptación de predicciones meramente probabilísticas y de narraciones históricas y el reconocimiento de la importancia de los conceptos en la elaboración de teorías.

En el mismo sentido, el conocimiento de las ciencias que explican la naturaleza debe formar parte imprescindible e inseparable de los estudios de humanidades. Ignorar los descubrimientos de estas ciencias resulta especialmente grave, cuando los humanistas se ven obligados a afrontar problemas como la superpoblación mundial, el agotamiento de recursos no renovables, los cambios climáticos perjudiciales, el aumento de las necesidades agrícolas en todo el mundo, la destrucción de los hábitats naturales, etc. Ninguno de estos problemas pueden abordarse satisfactoriamente, sin tener en cuenta ciertas aportaciones de la ciencia, sobre todo de biología evolutiva, comportamiento humano y antropología física, en el caso de los ejemplos recién enumerados.

1.4. Estado actual del desarrollo de la ciencia

Desde principios del siglo XX, la ciencia ha avanzado a tal grado, que muchas de las interrogantes planteadas en el pasado en torno al comportamiento de la naturaleza, incluido en ella el ser humano, han sido resueltas, lo que paradójicamente, ha generado nuevas preguntas.

La investigación sobre la estructura de la materia hasta sus elementos más simples y la evolución del universo desde su más temprana edad hasta nuestros días, son cuestiones de frontera en el ámbito de la física. Ambos temas, aparentemente tan lejanos entre sí, confluyen en los grandes aceleradores de partículas donde se llevan a cabo los experimentos que sustentan las teorías en las que ambos aspectos del mundo se encuentran.

Los avances en química han producido una gran cantidad de nuevas sustancias y procesos, que han dado como resultado, por ejemplo, que la industria petroquímica, la exploración de sus aplicaciones y la producción de nuevos materiales, sean algunas de las líneas de investigación más importantes en la actualidad.

Los conocimientos de la biología y la medicina han llegado a tales niveles de aplicación que hoy en día el avance científico en estos campos se ha traducido en logros como la posibilidad de manipular la información genética de los sistemas vivos, el conocimiento del genoma de diferentes especies, el desarrollo de la biotecnología y el incremento de la esperanza de vida de las poblaciones humanas. Todo esto ha conducido a aplicaciones como la clonación, la terapia génica y los organismos transgénicos; paradójicamente, aún existe un profundo desconocimiento de la biodiversidad del planeta, por lo que se precisan más estudios para lograr su mejor uso y conservación de ésta.

El conocimiento derivado de las neurociencias y el desarrollo de la inteligencia artificial, permite comprender, entre otras cosas, muchos fenómenos relativos al comportamiento humano y sus múltiples manifestaciones, abriendo un interesante campo de investigación y de desarrollo con aplicaciones en la psicología.

De igual manera, los avances en la solución de problemas como la contaminación ambiental, falta de alimentos, enfermedades, mortalidad infantil, explosión demográfica, adicción a las drogas, etc., se sustentan en los resultados de investigaciones científicas que han permitido una mejor comprensión de las causas de estos problemas.

Cabe señalar que el desarrollo de las disciplinas científicas no se ha dado de manera aislada, cada vez es más frecuente la interacción entre diferentes áreas y ramas disciplinarias y es evidente que los enfoques inter y multidisciplinarios se imponen como formas de construcción en la ciencia, para una explicación más integrada de los fenómenos de la naturaleza.

Hasta mediados del siglo XX, se veía a la ciencia como el medio por el cual la humanidad lograría vencer todas las dificultades técnicas y sociales que enfrentaba. Esta concepción ha cambiado desde entonces y hoy, al hablar de ciencia prevalece la idea de que las consecuencias de su desarrollo no son del todo benéficas. Cada día se señalan más y más riesgos derivados de la aplicación de los conocimientos científicos. Esta situación ha ocasionado que la percepción y la valoración de la ciencia sean, en muchos casos, negativas. Ejemplos de esto son la discusión sobre los aspectos éticos del aprovechamiento de los descubrimientos en el campo de la ingeniería genética y la validez moral de la intervención humana en los procesos biológicos.

Para contrarrestar la percepción negativa hacia la ciencia, los científicos y los educadores en ciencias deben promover acciones que permitan valorar el desarrollo científico y tecnológico y sus consecuencias, considerando sus ventajas e inconvenientes, contribuyendo así a generar actitudes críticamente positivas hacia la ciencia y la tecnología.

En la actualidad, la ciencia pura y los enfoques científicos, necesarios para explicar los fenómenos naturales e interpretar el mundo, ya no son suficientes, cuando el avance de la tecnología rebasa

concepciones morales y leyes, borra fronteras y reduce drásticamente las distancias. Cada vez existen más aplicaciones tecnológicas de las diferentes disciplinas en campos como la medicina, la agricultura, la industria, las comunicaciones, e incluso en áreas tan aparentemente distantes como las humanidades y las artes. La tecnología actualmente tiene características inter y multidisciplinarias; y es esencial para la ciencia, ya que los nuevos instrumentos y técnicas hacen posible el avance de diferentes líneas de investigación científica.

La tecnología afecta al sistema social y a la cultura de manera directa, con implicaciones inmediatas para el éxito o fracaso de las empresas humanas y en beneficio o perjuicio de las personas y el ambiente. Las innovaciones tecnológicas se difunden o desaparecen, de acuerdo a decisiones que entrañan tanto juicios científicos como valores éticos, sociales, legales y personales.

Es evidente que nuestra civilización está impregnada de tecnología avanzada, y ésta es la gran frontera abierta entre la ciencia y la sociedad. La ciencia se conecta con la sociedad y fluye a la vida cotidiana a través de la tecnología. El vínculo entre ciencia, tecnología y sociedad, por lo tanto, se estrecha y sus límites son cada vez menos perceptibles.

1.5. Función cultural de la ciencia

Las ciencias son producto de las formas de pensar del individuo, a partir de las interpretaciones que hace de su mundo, y representan una actividad sociocultural de importantes repercusiones en el desarrollo de la humanidad; no se limitan, por lo tanto, meramente a conocimientos o informaciones y a procedimientos, sino que afectan a las posiciones del individuo frente al mundo que lo rodea. Por ello, es importante subrayar la presencia de las ciencias en la cultura, no como un agregado, sino como parte integral de la misma.

Existe un marcado consenso social sobre la necesidad de promover la socialización de los conocimientos científicos. Se acepta que la comprensión de la actividad científica, tal como se ha desarrollado a lo largo de los últimos cuatro siglos, se ha transformado en un punto obligado a la hora de entender el mundo moderno. A las repercusiones de la ciencia en la calidad de vida o en el desarrollo tecnológico hay que añadir su influencia en las formas de pensar, en los valores y creencias, en la organización social o en los cambios de hábitos de comportamiento.

La ciencia es parte integral de la cultura humana, es producto de ésta y al mismo tiempo contribuye a crearla y ampliarla; por tanto, cualquier ciudadano, sea o no científico, necesita una cierta comprensión de la ciencia, de sus posibilidades y límites. Esto incluye no sólo los conocimientos de la ciencia, sino sus procedimientos y sus limitaciones, así como la estimación de sus implicaciones prácticas y sociales.

El conocimiento de cuestiones científicas está presente en la vida cotidiana. Se considera que interviene, en términos generales, en la identificación de situaciones, en la selección de informaciones pertinentes, en su tratamiento y en su aplicación. A partir de estas concepciones, es posible abordar nuevas situaciones, interpretarlas, resolver problemas, dar respuestas explicativas y hacer previsiones. De aquí la importancia de que cualquier ciudadano, independientemente de su papel en la sociedad, posea una cultura científica que le ayude a comprender y administrar la vida cotidiana con responsabilidad, participar en la solución de problemas y necesidades de salud personal y supervivencia global; adoptar actitudes responsables frente al desarrollo científico y tecnológico y sus consecuencias, así como participar activamente y con fundamentos en la toma de posturas y decisiones.

En este contexto, la cultura científica es de vital importancia en el presente y futuro bienestar de nuestra sociedad, pues permite:

- Conocer y entender, conceptos, teorías, leyes y principios científicos, a partir del estudio sistemático y de la experiencia en aspectos de la ciencia.

-
- Conocer y aplicar aspectos básicos de los procedimientos y habilidades intelectuales o cognitivas que se requieren para comprender los procesos de la ciencia, construir conocimientos y aprender a investigar.
 - Poseer una visión global del estado actual de la ciencia y percibir a ésta, sus productos y procesos como una construcción humana, histórica, en evolución e inmersa en un contexto social, económico y cultural determinados.
 - Apreiciar las relaciones entre la ciencia, la sociedad, la tecnología y el ambiente, para lograr una ética de responsabilidad individual y social frente a los avances de la ciencia y la tecnología que propicie una mejor calidad de vida y un entorno sano y sostenible para las generaciones presentes y futuras.
 - Concebir a la naturaleza con responsabilidad ética y social, en términos de su conocimiento básico y su explotación racional y preservación.
 - Interrelacionar a las disciplinas científicas entre sí y con las humanidades, de modo que se posea una visión humanista de las ciencias y una visión científica de los problemas sociales y culturales.

En el ámbito social, la educación constituye uno de los sectores encargados de propiciar que la ciencia se vuelva operativa. Se debe, entonces, buscar que los estudiantes alcancen una formación que les permita incorporar en sus estructuras cognitivas los conocimientos, habilidades, actitudes y valores propios de la cultura científica.

2. FUNCIÓN EDUCATIVA DEL ÁREA

2.1. Necesidades de formación del alumno

Las materias del Área de Ciencias Experimentales (ÁCE), Química, Física, Biología, Ciencias de la Salud y Psicología, tienen como meta proporcionar a los alumnos los elementos que los lleven a conformar la parte de la cultura que corresponde al conocimiento científico y tecnológico, lo que permitirá a los egresados del bachillerato, interactuar con su entorno en forma más creativa, responsable, informada y crítica, además de capacitarlos para proseguir estudios superiores.

Se requiere, entonces, un tipo de enseñanza-aprendizaje que conduzca al estudiante a mejorar sus habilidades intelectuales, además de proporcionarle conocimientos y procedimientos básicos para interpretar mejor la naturaleza y entender el contexto en el que surge el conocimiento científico, a través de alentar en los alumnos la curiosidad y el placer por el descubrimiento y la comprensión del mundo natural.

La integración de las ciencias en la cultura del bachiller debe influir también en el desarrollo de actitudes que propicien su participación comprometida, a través de la toma de conciencia de su papel individual, familiar y social, que lo conduzca al desarrollo de una ética de responsabilidad ante los beneficios y repercusiones de la ciencia y la tecnología, para construir una relación armónica con la sociedad y el ambiente.

En este sentido, el ÁCE responde a necesidades personales y sociales de los estudiantes, a través de la enseñanza y el aprendizaje de:

- Conocimientos de ciencia para comprender la naturaleza y resolver problemas cotidianos, y contribuir así a la toma de decisiones sensatas y fundamentadas en asuntos públicos relacionados con la ciencia y la tecnología, además de poder proseguir estudios superiores.
-

-
- Habilidades para proceder lógicamente y sistemáticamente en la resolución de problemas y en la búsqueda de información científica y tecnológica relevante, su análisis, evaluación, interpretación, utilización y comunicación.
 - Actitudes y valores que promuevan una mayor conciencia de la necesidad del uso racional de los conocimientos científicos y tecnológicos, de la conservación del medio y el desarrollo sustentable, así como el interés por crear hábitos saludables, personales y colectivos que mejoren la calidad de vida.

2.2. Cómo contribuye el Área a desarrollar el modelo educativo del Colegio en el alumno

Los puntos esenciales del modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades son: 1. su caracterización como un bachillerato universitario, propedéutico, general y único; 2. ser un bachillerato de cultura básica; 3. el reconocimiento del alumno como sujeto de la cultura y de su propia educación; 4. facilitar que los alumnos aprendan cómo se aprende; 5. el papel del profesor como mediador del proceso de aprendizaje.

La finalidad del ACE es lograr que a la cultura básica del bachiller se incorporen conocimientos, habilidades intelectuales, actitudes y valores que favorezcan una interpretación más lógica, racional y mejor fundada de la naturaleza a través de la ciencia; que disminuya la incidencia del pensamiento mágico y doctrinario como explicación del mundo natural, además de buscar que la interacción del alumno con la sociedad, la tecnología y el ambiente sea más consciente y responsable.

El Área debe dotar al alumno de los conocimientos y habilidades intelectuales que le permitan acceder por sí mismo a las fuentes del conocimiento, y más en general, de la cultura; es decir, buscar, organizar, analizar y aplicar información; leer e interpretar textos y comunicar sus ideas; observar y formular hipótesis; experimentar, establecer modelos y resolver problemas; además de desarrollar procesos mentales inductivos, deductivos y analógicos. Se busca también incorporar elementos que destaquen en los aprendizajes los avances científicos y tecnológicos actuales, en una estrecha relación con los aspectos sociales que dan contexto y sentido a los trabajos de la ciencia y la tecnología, así como los que se derivan de sus avances.

Las materias del Área deben colaborar en el desarrollo de la personalidad de los alumnos, para su inserción satisfactoria en los estudios profesionales y en la vida social. Por ello la enseñanza y el aprendizaje no deben reducir a la transmisión de conocimientos, sino atender la formación intelectual, ética y social; en otras palabras, contribuir a la participación reflexiva y consciente de los alumnos en la cultura de nuestro tiempo con las características de ésta en nuestro país.

El alumno deberá saber, saber hacer y saber ser, es decir, unir conocimientos al dominio inicial de procedimientos de trabajo intelectual, prácticas, técnicas y tecnologías en un nivel general. Esta característica implica el desarrollo de habilidades y actitudes de reflexión, racionalidad, curiosidad y deseo de saber, proceder sistemático y coherente, apego a la verdad y respeto al trabajo intelectual, entre otras. Las consecuencias pedagógicas de estas concepciones se sintetizan en las formulaciones que se han tomado como las grandes orientaciones del quehacer educativo del Colegio y del área: *aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir.*

Aprender a aprender es el ejercicio de búsqueda, selección, organización, jerarquización, procesamiento y contrastación de la información, para reorganizarla a través de la comparación con las ideas comúnmente aceptadas en la ciencia. Para contribuir a que los alumnos *aprendan a aprender*, en las disciplinas del Área deben proponerse actividades de aprendizaje en las que ellos sean los protagonistas de la construcción de sus conocimientos, en un proceso colectivo donde el trabajo personal del estudiante se vea enriquecido y apoyado por sus compañeros y el profesor.

El ÁCE favorece que los alumnos *aprendan a hacer*, al impulsar procedimientos de trabajo que les permitan apropiarse de estrategias y a elaborar las suyas para analizar, inducir, deducir y exponer información obtenida tanto de fuentes documentales y experimentales, como de la propia realidad y experiencia. Mediante el trabajo cotidiano, el área también contribuye a que los alumnos *aprendan a ser* y *aprendan a convivir*, propiciando la formación de actitudes y valores de libertad, responsabilidad, tolerancia, justicia, honestidad, respeto y solidaridad.

Aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir, conllevan el desarrollo de habilidades intelectuales y actitudes científicas, entre las que destacan:

- Curiosidad, creatividad y sistematicidad para reconocer, formular y abordar la resolución de problemas.
- Selección y uso apropiado de herramientas y tecnologías –como bases de datos, computadora, calculadora electrónica, entre otras- para realizar cálculos y obtener y sistematizar información.
- Dominio y seguridad para expresar claramente ideas básicas e información, tanto en forma oral como escrita.
- Uso de evidencias, razonamiento lógico y honestidad al argumentar, apertura a nuevas ideas y escepticismo al evaluar argumentos.
- Colaboración, tolerancia, interés y responsabilidad en la planeación y realización de actividades

En el Área también debe tenerse presente el carácter propedéutico, general y único del bachillerato del Colegio, que se orienta a la preparación necesaria para cursar con éxito estudios profesionales y cualquiera de ellos, característica que lo dota de una gran flexibilidad. Al respecto, se impone la necesidad de insistir en que las materias del ÁCE deben atender, tanto el aprendizaje de conocimientos básicos y habilidades intelectuales, como otros aspectos de formación humana, por ejemplo, madurez inicial de juicio, valores éticos y civiles, que permitan a los alumnos, sigan o no una carrera profesional, un desarrollo personal y una participación social responsable y propositiva.

En síntesis, los conceptos, habilidades, actitudes y valores que en conjunto deben aportar las disciplinas del Área, aunados al tipo de trabajo que se desarrolla en el aula, proporcionarán valiosos elementos a la cultura básica de los estudiantes y las bases propedéuticas que les permitirán obtener a conocimientos científicos de mayor profundidad.

2.3. Enfoque disciplinario

La visión de ciencia que subyace en el modelo educativo del Colegio no es sólo de un conjunto de productos (conceptos, leyes y teorías) elaborados y acumulados. Tanto los productos como los procesos para llegar al conocimiento, cuestionarlo y llevarlo a replanteamientos que mejoren las explicaciones, son instrumentos inseparables del conocimiento científico. Esta concepción considera los conocimientos científicos no sólo como un cuerpo teórico más o menos estructurado y contrastado, sino también los procesos que han llevado a la construcción de esos productos intelectuales y los valores culturales deseables en este ámbito del saber. Este planteamiento es fundamental para definir, por una parte, los alcances que el aprendizaje de la ciencia tendrá en el perfil del egresado, y por otra, las formas en que ésta se enseñará.

En relación con ello, es importante tener presentes varios aspectos para favorecer la mejora e innovación de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, entre otros, considerar que sus productos no son verdades acabadas e inamovibles, sino que están en continua transformación, buscando mejorar el conocimiento acerca de un objeto o campo de estudio. Además, es importante poner énfasis en la enseñanza de los procedimientos para llegar al conocimiento, más que en un método único con reglas fijas. Esta reorientación exige crear situaciones de aprendizaje que tengan como

referente las formas de pensar y hacer de los científicos, pero sin ignorar que los alumnos son personas con diferentes características y que un objetivo fundamental es su formación como ciudadanos.

De igual manera, conviene destacar que la trascendencia en enseñanza y el aprendizaje de las materias del Área no está sólo en la información para interpretar fenómenos naturales; también es indispensable introducir en la docencia los escenarios histórico y social en que se han gestado los conocimientos y procesos científicos, así como relacionarlos con el ámbito tecnológico y sus correspondientes desarrollos e innovaciones, dando así entrada al papel de la tecnología. Es importante, además, tener en cuenta la necesidad de conectar los conocimientos científicos con las controversias sociales y ambientales del presente, además de los principales problemas y alternativas que tiene la humanidad para un futuro más sostenible.

También es fundamental tener presentes las relaciones de los conocimientos entre sí y los conocimientos de unas disciplinas con las otras. No hay disciplina que se desarrolle aisladamente ni productos del conocimiento que no tengan impacto en el mundo del hombre. Deben, entonces considerarse siempre las interconexiones y la confluencia de las disciplinas en la comprensión de una sola realidad que tiene diversas facetas. Sólo así se podrá llegar a una explicación más plena de los fenómenos naturales.

En una organización de planes de estudios por Área, como la del Colegio, es fundamental la integración de conocimientos. Se ha designado con el término de interdisciplina a las relaciones que guardan las diferentes aproximaciones de los grandes campos del conocimiento humano a una sola realidad. Para lograr lo anterior, resulta imprescindible que, a partir del análisis de los límites formales de las disciplinas del Área, se busque trascenderlos para lograr una formación más acorde con la complejidad de lo real y con los procesos para obtener el conocimiento.

Asimismo, los estudiantes deben apropiarse del conocimiento científico bajo un contexto que parta de su realidad inmediata, esto es, adquirir una educación científica para comprender y obtener explicaciones sobre cosas nuevas e importantes, como por ejemplo: las partículas de la materia, el genoma humano, el electromagnetismo y los circuitos neuronales. Esto, a su vez, los ayudará a encontrar respuestas a interrogantes como ¿Cuál es el fundamento del teléfono móvil (celular)? ¿Podrán encontrarse fármacos para las enfermedades hereditarias? ¿Qué son los satélites de comunicaciones? ¿Cómo ocurre el pensamiento humano?, etc.

Debe entonces, promoverse el aprendizaje de manera que despierte la curiosidad de los alumnos y propicie la adquisición de elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales que les permitan llegar a explicaciones para los problemas que se planteen. A partir de ese conocimiento científico, comprenderán que la ciencia está en un proceso constante de reestructuración y se vincula a los avances tecnológicos. Aunado a lo anterior, en la enseñanza de las ciencias debe tener un papel esencial la educación para la participación en la toma de decisiones, lo que contribuirá a dar sentido pleno a la finalidad educativa de formación científica y humanista.

2.4. Enfoque didáctico

El eje organizativo para la enseñanza de las disciplinas del Área son los aprendizajes, entendidos como las acciones que se llevan a cabo con los temas de las asignaturas, es decir, lo que los estudiantes logran y hacen (entender, relacionar, distinguir, describir, aplicar, etc.). Los aprendizajes tienen que ver con lo básico y relevante que debe conocerse en cada asignatura, y con la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y valores respecto a la temática de las disciplinas.

En las asignaturas del Área se parte de la concepción de que el aprendizaje es un proceso de construcción mediante el cual los alumnos conocen, comprenden y actúan; que aprender es una cuestión de aproximación, de interés, de confrontación, de interconexión, de permanente cuestionamiento, y que debe existir interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento. Por lo anterior, es importante que los aprendizajes se apliquen a situaciones diferentes, atiendan los con-

ceptos básicos, sean de interés potencial para el alumno y revelen realidades y procesos que contradigan lo intuitivo.

Se considera, además, que el aprendizaje es un proceso gradual y continuo, en donde el nuevo conocimiento se edifica sobre el anterior, al cual se incorpora, y donde lo que va a aprenderse, debe verse en términos de lo que ya se conoce y se puede comprender, para que las nuevas experiencias puedan ser asimiladas. Por ello tiene que propiciarse que los alumnos vayan construyendo el conocimiento de manera gradual, de modo que las explicaciones, los procedimientos y los cambios conseguidos sean la base a partir de la cual se logrará el aprendizaje de nuevos conceptos, habilidades, actitudes y valores más complejos y profundos.

Para facilitar a los alumnos la construcción del conocimiento, es importante la utilización de estrategias que promuevan el aprendizaje significativo, es decir, que propicien el proceso a través del cual una nueva información se relaciona de manera sustantiva con los conocimientos previos del alumno, con el propósito de permitir entre los estudiantes una mayor libertad de pensamiento, lograr nuevos aprendizajes por sí mismos, relacionar lo aprendido con situaciones de la vida cotidiana, el entorno y la sociedad, para así comprender el mundo que los rodea. En este contexto, el sujeto principal del proceso enseñanza-aprendizaje es el alumno, por lo que las estrategias deben organizarse tomando en consideración su edad, intereses, rasgos socioculturales y conocimientos previos. Por su parte, el profesor debe hacer explícito a los alumnos lo que se pretende con el tema o actividad a realizar, orientarlos para que puedan vincular sus conocimientos previos con la nueva información objeto de estudio y alentarlos para que asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje.

Para que los alumnos sean capaces de generar sus propias estrategias de razonamiento y aprendizaje para la construcción del conocimiento, es indispensable dotarlos de elementos que les permitan tener acceso a la información científica. Esto implica que el profesor seleccione estrategias que propicien el desarrollo de las habilidades requeridas para buscar, seleccionar, organizar e interpretar la información, reflexionar acerca de ella y emitir juicios o puntos de vista a partir de lo investigado acerca de la naturaleza. Pero también, es necesario promover en los estudiantes el pensamiento flexible que les permita percibir que los conocimientos están en un proceso de construcción y reconstrucción permanente, en el que las teorías se van enriqueciendo o pueden ser desplazadas por otras. De igual manera, es importante que las actitudes se orienten a generar en los alumnos interés por aprender la ciencia, gusto por el rigor y precisión en el trabajo, crítica fundamentada ante el avance del desarrollo científico y respeto por el ambiente.

En esta perspectiva, las estrategias empleadas en clase, deben promover la construcción significativa del conocimiento a través de la investigación documental, experimental y de campo, que permita dar respuesta a problemas planteados sobre temáticas específicas y relevantes para el alumno. Tales problemas deberán favorecer el avance de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto y de conceptos poco estructurados al conocimiento formal, a través del circuito: *pregunta-respuestas-contrastación de explicaciones-nueva pregunta*, que, basado en la búsqueda, la reflexión y el análisis de la información obtenida, contribuirá al aprendizaje significativo de los conceptos, las habilidades, las actitudes y los valores que formarán parte de la cultura básica de los alumnos.

Para ello, es necesario que las estrategias se organicen tomando en cuenta los propósitos del curso, el propósito de cada unidad y los aprendizajes que se pretenden en éstas; pero también, deberán partir de los conocimientos previos de los alumnos, para relacionarlos con lo que van a aprender, propiciar el aprendizaje gradual y continuo de nuevos conocimientos mediante procedimientos y actividades diversas, además de promover la participación individual y colectiva, para que el alumno reformule y asimile la nueva información, comparta percepciones e intercambie información en la resolución de problemas.

Asimismo, al estructurar las estrategias se pueden utilizar actividades en tres momentos: 1. apertura

(para la detección de conocimientos previos de los alumnos), 2. desarrollo (se centrarán en el aprendizaje de los contenidos a través de un proceso continuo de análisis y síntesis de nuevas informaciones sobre el objeto de estudio o problema planteado), 3. cierre (permitirán a los estudiantes formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material estudiado, transferir sus aprendizajes a otros contextos y reorganizar su propio esquema referencial a partir de las nuevas síntesis obtenidas en la reestructuración del problema objeto de estudio). Para la selección y aplicación de las actividades, es importante considerar que éstas deben estar encaminadas a que el alumno aprenda a aprender, aprenda a hacer, aprenda a ser y aprenda a convivir, lo que contribuirá a formar estudiantes críticos y creativos, capaces de construir sus conocimientos.

Para facilitar a los alumnos la comprensión de las explicaciones científicas, los contenidos escolares pueden desarrollarse atendiendo a los siguientes aspectos:

1. La contextualización, que se refiere a proveer a los estudiantes del marco social donde los conocimientos científicos se construyen, con el fin de que estos puedan situar e identificar las circunstancias que han dado origen a los productos y procesos de la ciencia, en relación con la cultura.
2. El significado, que obliga a los profesores a tomar en cuenta que el aprendizaje ocurre cuando se construye una representación conceptual más elaborada que la antecedente. Esto sólo será posible si las experiencias del alumno son consecuentes con los esquemas precedentes y su nivel de desarrollo.
3. La contrastación, que permitirá a los estudiantes hacer conexiones con eventos sociales, históricos o personales, así como con otros conocimientos científicos. Esto supone el uso de generalizaciones y discriminaciones, lo que representa el fortalecimiento y afirmación de lo aprendido.

2.5. Unidad y multiplicidad del Área en sus materias

Cada materia del ACE tiene características propias, como sus teorías, leyes y lenguaje, que las hacen distintas; pero también presentan elementos que las vinculan, y son éstos últimos los que dan unidad al Área.

Entre los aspectos que unifican las materias del Área, se encuentran los siguientes:

- Comparten principios y conceptos que relacionan sus campos de conocimiento.
- Promueven el estudio y comprensión de fenómenos naturales.
- Propician el aprendizaje de procedimientos científicos que han permitido el desarrollo de la ciencia.
- Procuran la utilización de procedimientos para resolver problemas con criterios científicos.
- Favorecen el desarrollo de habilidades intelectuales que contribuyen a la generación de estrategias de razonamiento y aprendizaje.

De las regularidades observadas al estudiar la naturaleza, se han derivado principios comunes en Química, Física, Biología, Ciencias de la Salud y Psicología, éstos son:

- o *Conservación.* Los fenómenos naturales pueden explicarse de acuerdo a lo que expresan las leyes de la termodinámica aplicadas a sistemas complejos. Estas generalizaciones sostienen que ciertas propiedades de un sistema no se deben alterar en el transcurso de las interacciones en los procesos.

-
- o *Cambio*. En la naturaleza todo se encuentra en constante transformación. Los cambios son resultado de la interacción entre sistemas; cualquier alteración en alguna propiedad origina modificaciones en otras propiedades y en el sistema como un todo.
 - o *Regulación*. En el análisis de los procesos naturales, pueden descubrirse patrones de regulación o de realimentación. Ningún hecho puede permanecer aislado y nada puede funcionar al infinito sin reacomodos y reajustes.
 - o *Equilibrio*. Aunque la naturaleza se encuentra en estado dinámico permanente, siempre tiende al equilibrio; las perturbaciones en el ambiente de un sistema pueden provocar cambios en su estructura o en su organización. Estos cambios requieren de un proceso de adaptación a las nuevas situaciones en el medio, las cuales producen nuevos estados estables del sistema, que se interpretan como situaciones de equilibrio.
 - o *Interacción*. En la naturaleza los fenómenos resultan de la constante relación entre los elementos constitutivos de los sistemas en estudio, del transporte de energía y de materia y la tendencia al equilibrio.
 - o *Unidad y diversidad*. La naturaleza obedece a principios que se presentan en forma unitaria, aunque se manifiestan a través de una gran diversidad. Hay aspectos que articulan los fenómenos, pero también hay cualidades que los hacen diferentes.

Del conocimiento de las disciplinas que integran el Área se derivan conceptos recurrentes, como:

- o *Sistema*. La naturaleza puede concebirse como un sistema de sistemas complejos integrados por conjuntos de elementos que se constituyen en entidades con características propias, cuyas fronteras son artificiales y se establecen con propósitos de estudio. La suma de las propiedades y funciones de los elementos confieren al sistema un comportamiento más complejo que el de las partes que lo componen, el todo es más que la suma de sus partes y las partes contienen al todo. Esto da cualidades especiales al sistema conocidas como propiedades emergentes.
 - o *Materia y energía*. La energía y la materia son manifestaciones de una misma entidad, pueden medirse y transmitirse entre los sistemas, se conservan y se transforman. La energía se degrada. El intercambio de masa y de energía entre sistemas da lugar a cambios y procesos.
 - o *Proceso*. Es una secuencia de acontecimientos o cambios ordenada en el tiempo, de manera que la ocurrencia de uno determina la aparición del siguiente. Los eventos en la naturaleza no se dan en forma aislada en el tiempo y en el espacio, sino como una concatenación de hechos interactuantes, que sólo pueden analizarse en relación al todo.
 - o *Unicidad de la naturaleza*. El estudio de la naturaleza se fragmenta para facilitar su comprensión, pero una visión global del mismo permite interpretar con mayor exactitud el mundo natural.
 - o *Regularidad*. En la naturaleza existen comportamientos, propiedades, relaciones y tendencias constantes de los objetos o sistemas de objetos. Se expresan generalmente como conceptos, teorías o leyes.
 - o *Teoría*. Las teorías explican y dan forma a las interpretaciones del ser humano acerca de su mundo, permiten integrar los hechos, fenómenos, propiedades, leyes o conceptos relacionados con algún aspecto de la realidad. Las nuevas evidencias pueden renovar o sustituir la teoría en cuestión.
 - o *Modelo*. La conceptualización de procesos requiere de la abstracción de la realidad mediante representaciones que faciliten su estudio. La utilidad de los modelos está en razón de su capacidad explicativa y predictiva, lo que les da valor como herramientas para visualizar ciertos aspectos de la realidad.
-

-
- o *Predicción.* Para lograr que el individuo integre en sus conocimientos formas y medios para realizar previsiones fundadas, es indispensable que aplique procedimientos científicos y utilice modelos que le permitan anticipar hipótesis y consecuencias sujetas a verificación.
 - o *Incertidumbre.* El estudio de los fenómenos naturales requiere utilizar instrumentos para efectuar observaciones sobre el mundo real que de otra manera no se realizarían. Sin embargo, no debe perderse de vista que en la manipulación de los instrumentos de observación y medición siempre existirá un factor de incertidumbre relacionado con el objeto estudiado, lo que puede alterar los resultados de la investigación.
 - o *Historicidad.* La ciencia, sus productos y procesos, son resultado de la evolución del conocimiento sobre la naturaleza a través del tiempo. Esta evolución ha sido determinada por el medio social, económico y cultural de la época.
 - o *Contexto del conocimiento científico.* La actividad científica y la interpretación de observaciones o resultados obtenidos a partir de ella, se hace desde las concepciones propias del individuo, las cuales se encuentran fuertemente orientadas por las circunstancias predominantes en su época.

El estudio de las materias del Área fomenta el desarrollo de habilidades intelectuales, como las que se mencionan a continuación:

- o *Observación.* Fijar la atención y convertir la percepción en un proceso activo, y complejo, orientado al estudio de los fenómenos tal como se presentan en la realidad, ordenar y relacionar la información, llevará a su análisis y síntesis.
 - o *Análisis.* Establecer los elementos que conforman al objeto de estudio, así como las relaciones que éstos guardan entre sí y con la totalidad, lo que ayudará a una comprensión más profunda de dicho objeto.
 - o *Síntesis.* Formar un todo coherente a partir de la composición lógica de los diversos conocimientos, lo que dará oportunidad de generar conclusiones.
 - o *Inferencia.* Describir hechos y situaciones, formular predicciones o anticipar consecuencias, con la utilización de razonamientos inductivos y deductivos, o al establecer analogías que se ajusten a la situación.
 - o *Comparación.* Establecer criterios para identificar características, así como describir y resumir similitudes y diferencias.
 - o *Clasificación.* Establecer similitudes y diferencias entre ciertos elementos, lo que permitirá organizar y sintetizar información.
 - o *Representación.* Utilizar diversas formas o maneras de ejemplificar conceptos, resultados o procesos; constituye un primer paso para la abstracción.
 - o *Abstracción.* Considerar un hecho o circunstancia en forma aislada de su medio, colabora a que se desarrollen esquemas formales de pensamiento.
 - o *Interpretación.* Definir términos o símbolos, establecer la idea principal y detalles relacionados, ilustrar relaciones para establecer una conclusión.
 - o *Transferencia.* Aplicar los conocimientos a nuevas situaciones.
 - o *Comunicación.* Expresar en forma clara, lógica y concreta información, proyectos, resultados, juicios, posturas y opiniones.
-

3. CONTENIDOS BÁSICOS

El Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades se propone dotar al alumno de los conocimientos, los procedimientos, las habilidades intelectuales, las actitudes y los valores que le permitan acceder por sí mismo a las fuentes del conocimiento y de la cultura en general. Para lograr este propósito, y con ello, que los alumnos aprendan a aprender, aprendan a hacer, aprendan a ser y aprendan a convivir, los contenidos objeto de enseñanza y aprendizaje en las asignaturas del ÁCE se agrupan en: conceptuales, procedimentales y actitudinales, considerados de manera integrada en el proceso de aprendizaje.

3.1. Contenidos conceptuales

Con las materias del Área se pretende que el estudiante adquiera una visión global de las ciencias y de la naturaleza. Para esto, en cada una de ellas se considera el aprendizaje de contenidos conceptuales que propician la construcción de otras ideas, adquirir nuevos conocimientos sobre sus respectivos objetos de estudio, la comprensión de la información y de problemas que surgen en la vida cotidiana y profesional, el cuestionamiento de mitos comunes relacionados con temas científicos, y el abandono de las interpretaciones mágicas del mundo, dando así, lugar a la racionalidad y a la crítica. Estos contenidos, aportan también elementos para explicar los fundamentos de los avances tecnológicos empleados en la vida diaria y a entender el impacto que tienen en la naturaleza, de manera que los estudiantes puedan valorar con argumentos las ventajas e inconvenientes de la ciencia y la tecnología en el cuidado del ambiente.

Como parte de estos contenidos, los programas de estudio de cada asignatura incluyen conceptos, teorías y leyes que explican los fenómenos más comunes de la naturaleza. Algunos conceptos trascienden el campo de una disciplina, por lo que se podrán abordar en diferentes momentos y desde perspectivas distintas; la adecuada construcción de conceptos y de las relaciones entre ellos se dará como una integración de las diferentes asignaturas.

A continuación se ejemplifican los contenidos conceptuales objeto de aprendizaje de Química, Física, Biología, Ciencias de la Salud y Psicología. Para cada materia se incluyen conceptos, teorías y leyes, en la perspectiva de los principios que comparten y relacionan sus campos de conocimiento.

CONTENIDOS CONCEPTUALES DE QUÍMICA		
Principios	Conceptos	Teorías y Leyes
<ul style="list-style-type: none">• Conservación• Interacción• Cambio• Unidad• Diversidad• Regulación• Equilibrio	<ul style="list-style-type: none">• Mezcla• Compuesto• Elemento• Reacción química• Átomo• Molécula• Enlace	<ul style="list-style-type: none">• Leyes de la conservación de la materia y la energía• Teoría cinético-molecular• Teoría atómica• Leyes ponderales• Leyes de la termodinámica

CONTENIDOS CONCEPTUALES DE FÍSICA		
Principios	Conceptos	Teorías y Leyes
<ul style="list-style-type: none"> • Conservación • Equilibrio • Interacción • Cambio • Unidad • Diversidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema • Inercia y Fuerza • Masa inercial e Ímpetu • Velocidad y Aceleración • Energía y Trabajo • Calor y Temperatura • Entropía • Onda • Fenómenos ondulatorios • Dispersión y Polarización de la luz • Partícula • Luminiscencia y Emisión estimulada • Carga y Campo eléctrico • Corriente eléctrica y Diferencia de potencial • Campo magnético • Onda electromagnética • Circuito • Espectro electromagnético • Efecto fotoeléctrico • Átomo de Bohr • Espacio y Tiempo • Radioactividad • Densidad, Peso específico y Presión • Tensión superficial y Viscosidad • Flujo laminar y turbulento 	<ul style="list-style-type: none"> • Ley de conservación de la energía • Leyes de Newton • Leyes de Kepler • Ley de la gravitación universal • Leyes de conservación del ímpetu • Ley general del estado gaseoso • Leyes de la termodinámica • Ley de reflexión • Ley de Snell • Ley de conservación de la carga eléctrica • Ley de Coulomb • Ley de Ohm • Ley de inducción de Faraday • Ley de Ampere–Maxwell • Leyes de la óptica • Teoría atómica • Teoría cuántica • Teoría de la relatividad especial • Teorías cosmológicas

CONTENIDOS CONCEPTUALES DE BIOLOGÍA

Principios	Conceptos	Teorías y Leyes
<ul style="list-style-type: none"> • Unidad • Diversidad • Regulación • Conservación • Perpetuación • Continuidad • Origen • Cambio • Interacción 	<ul style="list-style-type: none"> • Célula • Biomolécula • Homeostasis • Transporte pasivo y activo • Metabolismo • Quimioautótrofo, Fotoautótrofo y Heterótrofo • Fotosíntesis, Respiración y Fermentación • Replicación, Transcripción y Traducción del ADN • Mitosis y Meiosis • Reproducción asexual y sexual • Herencia • Cromosoma, Gen, Genoma • Mutación • Recombinación genética • Flujo génico • Ingeniería genética • Biogénesis y Abiogénesis • Evolución • Selección natural • Adaptación y Extinción • Deriva génica • Especie y Especiación • Biodiversidad • Taxonomía y Sistemática • Población, Comunidad, Ecosistema, Bioma y Biosfera • Flujo de energía • Ciclo biogeoquímico • Ambiente y Dimensión ambiental • Desarrollo sustentable 	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría celular • Leyes de la herencia • Teoría cromosómica de la herencia • Teoría quimiosintética del origen de la vida • Teoría de la endosimbiosis • Teoría de la evolución • Teoría sintética de la evolución • Teoría neutralista • Teoría del equilibrio puntuado • Teoría de sistemas

CONTENIDOS CONCEPTUALES DE CIENCIAS DE LA SALUD		
Principios	Conceptos	Teorías
<ul style="list-style-type: none"> • Conservación • Cambio • Equilibrio • Diversidad • Interacción • Regulación • Unidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Salud y Salud integral • Factor de riesgo, protector y resiliente • Enfermedad y Prevención • Desarrollo humano • Alimentación, Nutrición y Dieta <ul style="list-style-type: none"> • Anorexia, Bulimia, Desnutrición y Obesidad • Reproducción y Sexualidad • Conducta de riesgo • Recreación y sociedad 	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría unicausal • Teoría multicausal • Teoría histórico-social • Teoría del desarrollo humano

CONTENIDOS CONCEPTUALES DE PSICOLOGÍA		
Principios	Conceptos	Teorías
<ul style="list-style-type: none"> • Cambio • Unidad • Diversidad • Interacción • Equilibrio • Regulación 	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso psicológico Cognición, Percepción Memoria, Aprendizaje, Lenguaje y Pensamiento • Emoción y Motivación Afectividad • Proceso psicosocial Autoestima Actitud Creencia • Relaciones humanas Dinámica familiar Relaciones de pareja Atracción interpersonal Desarrollo del individuo • Temporalidad del desarrollo humano • Cambio progresivo, regulatorio y regresivo • Desarrollo cognitivo, psicosocial y socio-afectivo • Sexualidad y Erotismo • Vinculación afectiva • Dimensión psico-social de la sexualidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Estructuralismo • Funcionalismo • Conductual • Psicología dinámica • Cognoscitiva • Del procesamiento humano de información • De la equilibración (Piaget) • Socio-cultural (Vigotsky) • De la motivación y emoción • Psicosociales • Psicogenética de la inteligencia • Socio-afectiva • Psicobiológicas • Del desarrollo psicosexual • Del aprendizaje • Cognitiva • Sistémica de la sexualidad

3.2. Contenidos procedimentales

Los contenidos procedimentales incluyen procedimientos o maneras de proceder, de actuar para conseguir un fin. Estos contenidos están dirigidos al desarrollo de habilidades. Se pueden diferenciar en procedimientos prácticos, intelectuales y de comunicación. Los procedimientos prácticos implican el manejo de instrumentos y el uso de técnicas de laboratorio o de campo. Los procedimientos intelectuales pueden ser procesos cognitivos y procesos de investigación. Los procesos cognitivos son procesos generales implicados en la construcción del conocimiento, mientras que los procesos de investigación se aplican en el diseño y la realización de investigaciones. Los procedimientos de comunicación implican diversas habilidades de comunicación oral y escrita.

Los procedimientos de tipo práctico tienen una relevancia especial, ya que es indiscutible la importancia de la interacción de la psicomotricidad y las habilidades intelectuales. En el Área se propone el trabajo experimental como una de las herramientas para construir el conocimiento, a través de la manipulación de objetos concretos en la realidad física. De aquí la importancia de poner en juego la creatividad del estudiante para usar, adaptar e improvisar aparatos o equipos en la observación y reproducción de fenómenos.

Los procedimientos intelectuales permiten, entre otras cosas, el desarrollo de habilidades que contribuyen a integrar, ampliar y modificar los esquemas de conocimientos. Las habilidades se traducirán en el uso por los alumnos, de estrategias cada vez más eficientes para el logro de mayores niveles de abstracción y complejidad. Para promover estas habilidades, se requiere de un ejercicio continuo y de un adecuado acercamiento al objeto de estudio, por lo que se hacen necesarias una planeación y estructuración de actividades que favorezcan el desarrollo de estas habilidades en el estudiante. Particularmente, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias deben fomentar habilidades intelectuales que faciliten aprendizajes posteriores y la aplicación de los conocimientos adquiridos.

Los procedimientos de comunicación son parte sustancial del trabajo científico y del aprendizaje. La interpretación de informaciones y datos se lleva a cabo a través del lenguaje oral y escrito, en términos cotidianos y científicos, así como, mediante distintos sistemas de signos. Por lo anterior, en la enseñanza de las ciencias deben abordarse procedimientos que propicien una verdadera comunicación entre los alumnos; por ejemplo, la expresión y argumentación de sus ideas, la discusión de problemas entre ellos, la redacción de informes, etc., lo que contribuirá a desarrollar sus habilidades para leer, hablar y escribir sobre temas científicos.

De lo anterior se desprende la necesidad de que en los cursos del Área se apliquen procedimientos diversos, para fomentar habilidades que contribuyan a fortalecer la madurez intelectual del alumno, la aplicación de estrategias de investigación, y la comunicación oral y escrita de los resultados de sus trabajos e investigaciones. Los procedimientos que se mencionan a continuación, ejemplifican los más útiles para el ÁCE.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES			
Procedimientos prácticos	Procedimientos intelectuales		Procedimientos de comunicación
<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de material y equipo de laboratorio • Realización de montajes experimentales • Construcción de aparatos • Construcción de maquetas • Utilización de equipo y técnicas informáticas 	<p style="text-align: center;">Procesos cognitivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación • Clasificación • Medición • Análisis • Síntesis • Inducción • Deducción • Abstracción • Comparación • Analogías • Tabulación y representación de datos 	<p style="text-align: center;">Procesos de Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento y formulación de problemas • Emisión de hipótesis y predicciones • Identificación y control de variables • Diseño de actividades experimentales • Registro, organización, representación, análisis e interpretación de datos y situaciones • Establecimiento de conclusiones • Construcción y uso de modelos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de diversas fuentes de información • Representación simbólica • Identificación de ideas en material escrito o audiovisual • Elaboración de informes o materiales y su réplica oral

3.3. Contenidos actitudinales

El aprendizaje de las ciencias no puede ser concebido sólo en términos conceptuales y procedimentales; hay que contar con el desarrollo afectivo, es decir, se debe tener en cuenta no sólo lo que los alumnos piensan, sino también lo que sienten. La educación debe proponerse un desarrollo completo y armónico de los alumnos, que incluya, por ejemplo, un pensamiento crítico que los capacite para formarse opiniones propias, tomar opciones o adoptar decisiones en relación a cuestiones científicas, técnicas y sociales.

En el marco de la cultura que se pretende que adquiera el estudiante a través de las materias del ÁCE, el desarrollo de actitudes cobra una relevancia especial, dado que los aprendizajes son integrales. En otras palabras, las actitudes y valores están estrechamente relacionados con las habilidades intelectuales y los conocimientos adquiridos, y se manifiestan en el desempeño individual y social de los estudiantes.

Las siguientes actitudes y valores ejemplifican las que colaborarán en la búsqueda de explicaciones sobre los fenómenos naturales, la comprensión de las relaciones de la actividad humana con la naturaleza y las repercusiones de dicha actividad en el ambiente, así como las que servirán para mejorar en los alumnos su propia interpretación del mundo, incrementar su conciencia sobre el papel que juegan en la sociedad y avanzar en su realización personal.

CONTENIDOS ACTITUDINALES			
Actitud hacia las ciencias	Actitud en la actividad científica	Respeto por el medio	Respeto por la salud
<p>Interés por las ciencias</p> <p>Valoración del trabajo científico y sus alcances</p> <p>Apreciación de la provisionalidad y las limitaciones de los conocimientos científicos</p> <p>Valoración de la incidencia tecnológica y social de los conocimientos científicos</p>	<p>Rigor y precisión en la recopilación de información</p> <p>Honestidad intelectual</p> <p>Coherencia entre datos, análisis, inferencias o conclusiones de éstos</p> <p>Curiosidad</p> <p>Creatividad en la emisión y prueba de hipótesis y diseño de estrategias</p> <p>Emisión de juicios críticos y fundamentados</p> <p>Colaboración, perseverancia, rigor y responsabilidad en la realización de tareas</p> <p>Orden, limpieza y seguridad en el trabajo</p>	<p>Tolerancia y respeto a los demás</p> <p>Interés y sensibilidad por la naturaleza</p> <p>Valoración de las aportaciones de la ciencia para mejorar el medio</p> <p>Adopción de posturas críticas frente al deterioro del ambiente y los programas de conservación</p> <p>Participación en el desarrollo sostenible</p> <p>Conocimiento y uso de servicios de la comunidad en relación con la conservación del medio</p>	<p>Adopción de hábitos de comportamiento saludables</p> <p>Adopción de posturas críticas frente a conductas no saludables</p> <p>Adopción de hábitos de higiene corporal y mental</p> <p>Conocimiento y uso de servicios de la comunidad relacionados con la salud y el consumo</p>

4. CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO DEL ALUMNO

Los conocimientos, habilidades, actitudes y valores, cuyo desarrollo integrado se propone el Área, contribuirán a que el estudiante incorpore en su manera de ser, de hacer y de pensar elementos que lo lleven a mejorar su interpretación del mundo, adquirir mayor madurez intelectual y desarrollar estrategias propias de aprendizaje que aumentarán su capacidad para lograr aprendizajes independientes, y mejorarán su desempeño social y profesional.

Estos propósitos se concretarán en que el estudiante egresado manifieste que:

- Posee conocimientos básicos de Química, Física, Biología, Ciencias de la Salud y Psicología, en una visión de conjunto de cada una de estas ciencias y de las relaciones fundamentales que guardan entre sí y con otros campos de conocimiento.
- Aplica los conocimientos y procedimientos de las ciencias naturales para explorar y comprender fenómenos y procesos de la naturaleza que ocurren en su entorno y dentro de sí mismo.
- Posee habilidades y un pensamiento flexible, creativo y crítico, que le permiten formular juicios y generar sus propias estrategias para acceder al conocimiento.
- Comprende la naturaleza, sus cambios y los principios que los explican; la percibe en forma integral, asumiendo que las diferentes disciplinas aportan explicaciones desde sus campos propios y con sus herramientas conceptuales y procedimentales.
- Comprende que la búsqueda de explicaciones para los fenómenos y procesos naturales lleva a generalizaciones que se enuncian como teorías y conceptos científicos, y que éstos no son verdades acabadas, de validez eterna y universal.
- Posee una visión de la ciencia coherente con la cultura de nuestra época, prescindiendo de

posturas dogmáticas y relacionando los conocimientos y procesos científicos con el contexto histórico y social en que se sitúan.

- Valora la importancia de la dimensión tecnológica de los conocimientos que adquiere, y posee las habilidades para aplicarlos tanto en la resolución de problemas de su entorno, como en la toma de decisiones reflexivas y fundamentadas sobre temas científico-tecnológicos de trascendencia social.
- Aprecia la salud corporal y psíquica como condiciones indispensables para el desarrollo individual y colectivo, llevando a cabo acciones que promuevan su conservación y una mejor calidad de vida.
- Comprende las relaciones de las ciencias naturales y la tecnología con la vida humana y su contexto social, así como las consecuencias de sus diversas aplicaciones en el ambiente, a cuya conservación contribuye, y asume actitudes que le permiten vivir y convivir en sociedad y con la naturaleza.
- Valora los alcances y limitaciones inherentes a la investigación científica y al desarrollo tecnológico, para generar actitudes críticamente positivas hacia la ciencia y la tecnología.
- Tiene la capacidad de leer y comprender la literatura científica apropiada para estudiantes del nivel medio superior y la literatura de divulgación científica de revistas no especializadas.
- Muestra una mejor comunicación oral y escrita en temas relativos a las ciencias naturales, haciendo uso de la terminología científica utilizada en los cursos.

