

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION DE LA NACION  
CONSEJO FEDERAL DE CULTURA Y EDUCACION

CONTENIDOS BASICOS ORIENTADOS  
PARA LA EDUCACION POLIMODAL

Ciencias Naturales

Febrero de 1997

Republica Argentina

I. INTRODUCCION A LOS CBO

Los Contenidos Basicos Orientados (CBO) a desarrollar en la Modalidad "Ciencias Naturales" suponen la profundizacion y contextualizacion de los conocimientos planteados en los CBC de la Formacion General de Fundamento (FGF), tendiente a proporcionar una formacion cientifica integradora.

A tal efecto, se focalizaran contenidos referidos a la comprension e interpretacion de los procesos de la naturaleza y de la interaccion del ser humano con ella desde una perspectiva multidisciplinaria, fortaleciendo las capacidades de los estudiantes para vincularse con la comprension, produccion y aplicacion de la investigacion en ciencias naturales y constituirse en promotores del mejoramiento del medio ambiente y la salud.

Los contenidos estan organizados en dos capitulos, que han sido delimitados en funcion de la definicion de grandes ejes.

En el Capitulo 1, "Ciencias naturales, salud y ambiente", se presentan aquellas profundizaciones de contenidos de matematica, fisica y quimica necesarias para que los alumnos aborden temas complejos en el campo de la produccion, el ambiente y la salud, asi como los principales mecanismos y procesos con que las ciencias naturales explican el origen y las transformaciones de la Tierra y de la vida a traves del tiempo.

En este marco se incursiona en la problematica ambiental, relacionando la perspectiva historica de las diferentes formas en que las sociedades humanas se vinculan con el ambiente natural con los cambios introducidos por las diferentes tecnologias. Se considera el analisis de tecnologias alternativas en un enfoque que integra el desarrollo sustentable y las politicas ambientales.

Se enfoca la problemática de la salud considerando sus dimensiones personal y colectiva subrayándose los vínculos existentes entre salud y sociedad. Se enfatiza el estudio de los aspectos epidemiológicos que posibilitan la comprensión y la participación activa en las políticas de protección de la salud y prevención de enfermedades.

Los temas vinculados con la salud y el ambiente requieren para su estudio un enfoque multidisciplinario, por lo que los contenidos propuestos serán presentados en estrecha relación con los CBC de Ciencias Sociales y de Formación Ética y Ciudadana.

El Capítulo 2: "Las ciencias naturales: procesos de investigación e intervención" incluye las herramientas requeridas para la mirada epistemológica y la contextualización histórico-social de los modelos y teorías de las ciencias naturales, los procedimientos relacionados con la implementación de proyectos de investigación escolar y de intervención comunitaria.

## II. ORGANIZACIÓN DE LOS CBO PARA LA MODALIDAD "CIENCIAS NATURALES"

La estructura de los CBO es la que se ha considerado más adecuada para la presentación de este documento, pero no prescribe una organización similar para su enseñanza.

Los CBO propuestos para la Modalidad "Ciencias Naturales" se organizan en los siguientes capítulos y bloques:

CAPÍTULO 1: Ciencias naturales, salud y ambiente.

Bloque 1: Ciencias básicas.

Bloque 2: La Tierra, la vida y sus cambios.

Bloque 3: La humanidad y el ambiente.

Bloque 4: Salud, persona y comunidad.

CAPÍTULO 2: Las ciencias naturales: procesos de investigación e intervención.

Bloque 1: La elaboración de conocimientos en el campo de las ciencias naturales.

Bloque 2: Proyectos de intervención comunitaria en problemáticas sanitarias

y ambientales.

Cada capítulo contiene una caracterización y el enunciado de sus bloques u opciones.

En cada bloque se detalla:

- una síntesis explicativa;

- expectativas de logros al finalizar la Educacion Polimodal;
- una propuesta de alcance de los contenidos.

### III. CARACTERIZACION DE LOS CAPITULOS Y BLOQUES DE LOS CBO DE LA MODALIDAD "CIENCIAS NATURALES"

#### CAPITULO 1: Ciencias naturales, salud y ambiente

##### Introduccion

Este capitulo presenta contenidos conceptuales y procedimentales relacionados con los campos del saber propios de la formacion orientada.

Los contenidos profundizan, contextualizan y especifican los Contenidos Basicos Comunes de acuerdo al campo de la orientacion.

En este capitulo se presentan bloques de contenidos relacionados con las tematicas especificas de esta modalidad y que dan cuenta de las interacciones de las sociedades humanas con la naturaleza.

En el bloque 1 "Ciencias Basicas" se presentan contenidos que permiten ampliar el conocimiento acerca de fenomenos fisicos y quimicos brindados en la FGF y de algunos aspectos matematicos que resultan necesarios para que los alumnos y alumnas puedan abordar las problematicas propias de la modalidad, vinculadas con la comprension del mundo natural.

El bloque 2 "La Tierra, la vida y sus cambios" se centra en el estudio de la estructura, dinamica e interacciones de los distintos niveles de organizacion que se pueden reconocer en el mundo natural, desde las particulas elementales hasta la diversidad biologica actual.

Esta aproximacion segun niveles de organizacion incorpora el eje temporal o historico, que resulta necesario para que los estudiantes puedan interpretar la actual complejidad de la ecosfera. Esto implica el analisis de los diversos factores y mecanismos que intervinieron en el largo proceso de su establecimiento, la evolucion geologica que la sustenta, la interdependencia de los sistemas existentes y los procesos que actualmente operan en los mismos. Estos conocimientos, junto con la consideracion de los factores sociales y culturales involucrados, posibilitaran comprender la intervencion humana en la transformacion del entorno.

El bloque 3 "La humanidad y el ambiente" y el bloque 4 "Salud, persona y comunidad", incorporan el estudio y la reflexion acerca de los temas ambientales y sanitarios, los que requieren para su estudio de una estrecha interaccion entre conocimientos provenientes tanto de las ciencias naturales como de las ciencias sociales, la etica, la filosofia, la tecnologia y la matematica.

Estos temas permiten a los alumnos y alumnas, encarar el estudio de problematicas especificas del ambiente, de los recursos naturales, de la salud y del campo productivo cuya comprension implica nuevos niveles de analisis; por ello, el enfoque multidisciplinario adquiere, en este contexto, especial protagonismo. Estos conocimientos brindan asimismo la oportunidad de fundamentar estrategias de intervencion responsable en

relacion a problemáticas de gran relevancia personal, social y económica en el presente y, sin duda, en el futuro inmediato.

## BLOQUE 1: CIENCIAS BÁSICAS

### Síntesis explicativa

Dado que algunos conocimientos provenientes de la física y la química sustentan aspectos de las problemáticas que se abordarán en esta modalidad, es necesaria su profundización y ampliación.

Con respecto a los contenidos que complementan los CBC del bloque "El Mundo Físico" del capítulo de Ciencias Naturales, se toman como conceptos estructurantes los de energía, ondas y campo. Se avanza en el análisis de teoremas de conservación, del segundo principio de la termodinámica y de algunos aspectos de la física desarrollados en este siglo.

El estudio de la mecánica se amplía mediante el análisis de movimientos en el campo gravitatorio. Los teoremas de conservación de la cantidad de movimiento y del impulso angular, además de sus aplicaciones, permiten a los estudiantes avanzar sobre la importancia de las leyes de conservación para la física. Como complemento se realiza un estudio elemental de la dinámica de los fluidos y desde un punto de vista informativo, se ofrece una introducción a la teoría de la relatividad especial.

Se estudian diversas formas de transmisión del calor y se propone una introducción al modelo cinético de los gases, que relaciona fenómenos mecánicos y termodinámicos, estudiándose las variables microscópicas involucradas y estableciéndose su relación con aquellas variables de estado que describen el comportamiento macroscópico del sistema. La consideración del rendimiento de cualquier proceso de transformación energética, introduce el segundo principio de la termodinámica y las nociones asociadas de irreversibilidad y entropía.

Se estudian las propiedades fundamentales de los campos eléctrico y magnético y las leyes que explican dichas propiedades. Se analizan las mutuas interacciones entre estos campos para llegar a una explicación cualitativa de la propagación de una onda electromagnética. El análisis de la interacción de la radiación con la materia, como por ejemplo los efectos fotoeléctrico y Compton, permite una introducción a la mecánica cuántica, desde lo que se podrá avanzar hacia otros temas de la física del siglo XX..

Con respecto a los contenidos que complementan los CBC correspondientes al bloque de Ciencias Naturales "La materia, su estructura y sus cambios" y al bloque "La vida y sus propiedades", se profundizan aspectos de la descripción de la estructura e interacciones de las moléculas. Se propone centrar el tratamiento en la estructura de las moléculas biológicas y de los materiales avanzados (polímeros, cerámicos, "composites", metales y semiconductores) así como los procesos implicados en su síntesis y transformaciones para que los alumnos y las alumnas puedan fundamentar el tratamiento de otras temáticas propias de la modalidad.

Se analiza la relación entre forma molecular y distribución de carga con la funcionalidad biológica o técnica de las moléculas; en el campo bioquímico esto permitirá profundizar el conocimiento de las

biomoléculas, como proteínas estructurales y enzimas, glucidos, lípidos y ácidos nucleicos, y abordar los mecanismos de reconocimiento molecular característicos de los sistemas vivos. La discusión y modelización de la estructura e interacciones típicas de los principales materiales avanzados permitirá a los estudiantes profundizar el conocimiento de los mismos, para comprender sus aplicaciones tecnológicas y considerar por ejemplo las propiedades que debe tener un material sintético para ser biocompatible.

Los contenidos vinculados a las transformaciones químicas se revisan aquí a partir del estudio de algunos procesos químicos propios del metabolismo celular y los orientados a la producción de materiales avanzados. Se profundiza así la conceptualización de las nociones de oxidación-reducción y de catalisis cuyo tratamiento fuera iniciado en los CBC. En este contexto se revisa el papel de la energía que participa en las reacciones químicas, al analizar la posibilidad de su almacenamiento provisorio en uniones de alta energía.

La matemática interviene como un lenguaje que posibilita expresar las relaciones existentes entre las variables representadas en los modelos de las ciencias facticas. En función de las necesidades que plantea el tratamiento de algunos conceptos de física y química, así como de los problemas integradores presentes en la modalidad, se incorporan contenidos matemáticos que constituyen herramientas fundamentales para el tratamiento de datos experimentales y la utilización de modelos formales. Contenidos de estadística como el estudio de distribuciones de variable continua, permiten evaluar la representatividad de datos experimentales así como la construcción de funciones que los aproximen, y posibilita su uso como herramientas descriptivas y de predicción.

Muchos procesos de cambio estudiados por las ciencias naturales utilizan el concepto de rapidez, que debe relacionarse con la noción de derivada como pendiente de una curva, ya tratada en los CBC, para abordar temas como flujos de calor, análisis de movimiento, crecimiento poblacional o velocidades de reacción. Asimismo, la aplicación al cálculo del concepto de integral permitirá a los alumnos y alumnas resolver otros problemas de interés en ciencias como por ejemplo el cálculo de trabajo, variaciones de energía libre y entropía, o biomasa. El tratamiento intuitivo de grafos aparece ligado a la biología, la salud y el ambiente para el estudio de problemas relacionados con filogenias, genealogías genéticas, etc.

#### Expectativas de logros

Al finalizar la Educación Polimodal, los estudiantes de la Modalidad "Ciencias Naturales" estarán en condiciones de:

- Aplicar conceptos generales de la física tales como las leyes de conservación, el segundo principio de la termodinámica y los modelos de campos y ondas, tanto a sistemas naturales como a objetos tecnológicos y acceder a nociones de las principales teorías desarrolladas en el siglo veinte.
- Aplicar el conocimiento de la estructura de las moléculas y los cambios químicos para explicar estructuras propias de los sistemas biológicos y de materiales avanzados y los procesos propios de los mismos.

- Utilizar las principales herramientas matemáticas que permiten expresar e interpretar cuantitativamente las relaciones existentes entre las variables involucradas en los procesos o fenómenos que estudian las ciencias naturales.

Propuesta de alcance de los contenidos

#### CONCEPTUALES

\* Análisis de movimientos de partículas en el campo gravitatorio. Conservación de la cantidad de movimiento y del impulso angular. Elementos de relatividad especial. Dinámica de fluidos. Mecanismos de transmisión de calor. Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Modelo cinético de los gases. Características de los campos eléctrico y magnético. Ondas electromagnéticas. Interacción de la radiación con la materia. Comportamiento corpuscular de las ondas y comportamiento ondulatorio de las partículas.

\* Uniones intermoleculares e intramoleculares. Modelos de unión. Geometría de enlace en moléculas sencillas. Simetría espacial de las moléculas. Isomería. Forma molecular, distribución de carga y grupos funcionales. Biomoléculas principales: estructura espacial, interacciones con el medio acuoso. Degradación y biosíntesis. Estructura de materiales. Reacciones de síntesis en escala industrial. Respuesta de materiales a esfuerzos y a agentes agresores. Reacciones exo y endergónicas. Procesos de oxidación-reducción implicados en el metabolismo. Captación de la energía en uniones fosfato. Los catalizadores. El papel de las enzimas.

\* Distribuciones de variable continua: La distribución normal en el estudio de distribuciones de poblaciones de datos. La noción de derivada aplicada al estudio de fenómenos fisicoquímicos y procesos biológicos. La noción de integral como herramienta para el cálculo de áreas, su significado físico. Grafos: tratamiento intuitivo.

#### PROCEDIMENTALES

\* Cálculo del balance energético de un sistema empleando los principios de la termodinámica

\* Análisis de experimentos históricos de la física relacionados con las temáticas estudiadas.

\* Modelización de la estructura e interacciones de biomoléculas y de materiales estructurales.

\* Diseño, realización e interpretación de resultados de experimentos sobre las transformaciones químicas involucradas en procesos biológicos y de síntesis de materiales.

\* Búsqueda e interpretación de material de divulgación referido a temas tales como relatividad especial, mecánica cuántica, materiales biocompatibles y ondas electromagnéticas.

\* Utilización de nociones de matemática en los modelos de la física, de la biología y de la química.

\* Utilización de la noción de integral como área bajo la curva para

describir el comportamiento de poblaciones de datos.

## Bloque 2: La Tierra, la Vida y sus cambios

### Síntesis explicativa

Los contenidos de este Bloque profundizan los correspondientes a los de los bloques 1: "La vida y sus propiedades" y 2: "El mundo físico" de los CBC de Ciencias Naturales de la FGF.

En este bloque se incluyen los contenidos necesarios para que los estudiantes puedan reconocer como la ecosfera alcanzó su actual complejidad. Por lo tanto, se propone el estudio de los mecanismos involucrados tanto en la historia geológica de la Tierra como en la evolución biológica, enfatizando la idea de simultaneidad e interdependencia entre estos procesos.

Se estudian los diferentes modelos de universo propuestos en distintos momentos de la historia, y las actuales hipótesis científicas acerca del origen y evolución del universo, de las estrellas y, en particular, del sistema solar, reflexionando sobre el contexto social y cultural en el que han sido formulados. Se incluye un tratamiento informativo de algunas nociones acerca de los recursos tecnológicos utilizados para la producción de conocimientos en este campo.

Se incorpora el estudio de las principales características de nuestro planeta como integrante del sistema solar y de los procesos que en él vienen operando, desde sus primeras etapas hasta la actualidad. Asimismo se analiza la evolución de las propiedades, la estructura y la composición de los subsistemas que conforman nuestro planeta, para retomar la elaboración del concepto de tiempo geológico. Se estudian los cambios en el paisaje resultantes de la interacción permanente de procesos exógenos y endógenos, en diferentes escalas de tiempo y espacio y en este contexto se analiza la Teoría de Tectónica de Placas, los aspectos históricos de su desarrollo, así como las evidencias en las que se sustenta.

Se consideran las condiciones existentes en la Tierra primitiva durante el proceso del origen de la vida, integrando los escenarios, procesos y evidencias relacionados con las distintas hipótesis científicas actuales. Asimismo, se analiza la intervención de los seres vivos en los procesos de transformación del planeta que dan origen a muchas características actuales del mismo, como la composición de la atmósfera y el suelo, la salinidad de los mares, y la presencia de rocas organógenas.

En estrecha vinculación con este contexto geocronológico, los alumnos y alumnas estudiarán los procesos involucrados en el cambio evolutivo, en el origen de nuevas especies y en el surgimiento de los principales grupos de organismos. El eje temporal es de fundamental importancia en tanto posibilita la comprensión de la historia de la vida, como hilo conductor que permite encontrar las relaciones entre forma, función y procesos biológicos, para dar lugar a una mirada integradora de los mismos.

Se presentan las evidencias aportadas por el registro fósil, la anatomía comparada, la embriología y la biogeografía que permiten dar cuenta del

proceso evolutivo. La inclusion de las discusiones sobre el papel del azar, el determinismo y el concepto de contingencia permite ilustrar diferentes concepciones cientificas que coexisten como explicaciones de este proceso.

Como un aspecto relevante del proceso evolutivo, se reconocen los principales eventos en la evolucion del sistema nervioso de los vertebrados y el establecimiento de nuevos y mas complejos patrones de comportamiento relacionados con diferentes ventajas adaptativas. Se considera luego, la evolucion de la especie humana, analizando las evidencias biologicas y paleontologicas que situan a nuestra especie como parte del linaje de los primates, al tiempo que se consideran sus particularidades especificas relacionadas con su desarrollo cultural y social. Ambos aspectos se abordan a la luz de las modernas hipotesis cientificas las que permiten evaluar los procesos y patrones involucrados en la transformacion biologica y cultural de la especie humana, incorporando las hipotesis existentes acerca del surgimiento del hombre moderno y las rutas de poblamiento del mundo.

La discusion del papel de la seleccion natural y de otros mecanismos alternativos en el establecimiento de las caracteristicas clave del genero Homo contribuiria a que los estudiantes reflexionen acerca de la inconveniencia de las extrapolaciones biologicistas propias del darwinismo social y la sociobiologia para explicar la compleja problematica de las sociedades humanas.

#### Expectativas de logros

Al finalizar la Educacion Polimodal, los estudiantes de la Modalidad "Ciencias Naturales" estaran en condiciones de:

- Analizar las actuales hipotesis acerca de la naturaleza y dinamica del universo, a partir de un conocimiento basico de los aspectos metodologicos y tecnologicos involucrados en la investigacion en este campo.
- Conocer y comparar las hipotesis cientificas acerca del origen de la vida e interpretar la biodiversidad actual en terminos de los procesos involucrados en su historia evolutiva.
- Interpretar las principales evidencias de la condicion simultanea y en muchos casos interdependiente de los procesos relacionados con la evolucion geologica de la Tierra y de la vida.
- Conocer las principales hipotesis biologicas y antropologicas actuales que dan cuenta del proceso de establecimiento de la especie humana, tomando conciencia de los riesgos de interpretar el desarrollo de las sociedades humanas sobre la base de explicaciones biologicistas.

#### Propuesta de alcance de los contenidos

##### CONCEPTUALES

\* Modelos de universo propuestos en la historia de la humanidad. Aportes de la radioastronomia y la espectroscopia al estudio de la historia del universo, las estrellas y el sistema solar. La posicion astronomica de la Tierra en el sistema solar y sus consecuencias.

Evolucion de las propiedades y composicion de la atmosfera y la hidrosfera. La Tectonica de Placas: evidencias de la deriva continental y expansion del fondo oceanico.

\* El origen de la vida: principales modelos explicativos. Aportes de la biologia molecular. Procesos de transformacion del planeta relacionados con la actividad biologica. Genetica de poblaciones y dinamica del proceso evolutivo. Mutacion, seleccion natural, deriva genetica, migracion. El origen de las nuevas especies: principales modelos. Patrones macroevolutivos: cambio gradual frente a equilibrios discontinuos. Evidencias del proceso evolutivo.

\* Evolucion del sistema nervioso de los vertebrados y de los patrones de comportamiento. Significado adaptativo. El linaje de los primates. Los primeros hominidos. El origen de Homo sapiens sapiens: hipotesis multirregional e hipotesis del origen africano. Evidencias. Migraciones y rutas de poblamiento del mundo. Evolucion biologica y cultural. Reflexion acerca del reduccionismo: el darwinismo social, la sociobiologia.

#### PROCEDIMENTALES

\* DiseNo, construccion y analisis de modelos en dos y tres dimensiones representativos de distintas concepciones cosmologicas.

\* Identificacion de evidencias de los principales procesos geologicos que operan en la region, en sus correspondientes escalas de tiempo y espacio mediante el reconocimiento de las rocas y sus relaciones.

\* Identificacion de los mecanismos involucrados en los diferentes tipos de cambios biologicos en las escalas temporales correspondientes.

\* Representacion, interpretacion y comparacion de las diferentes filogenias propuestas actualmente para las especies de hominidos descritas hasta el presente.

\* Evaluacion de las evidencias existentes acerca de la evolucion humana a partir de los modelos graduales o discontinuos del cambio evolutivo

#### BLOQUE 3: LA HUMANIDAD Y EL AMBIENTE

##### Sintesis explicativa

Los contenidos incluidos en este bloque profundizan los CBC del Capitulo de Ciencias Naturales presentes en el bloque 1, "La vida y sus propiedades" y en el bloque 4, "Los subsistemas terrestres: recursos naturales y riesgos ambientales". Estos contenidos, en conjunto con la consideracion de los aspectos socioculturales presentados en el bloque 2 de los CBC de Ciencias Sociales, permitiran formar en los alumnos una concepcion amplia del ambiente que integre diversas miradas.

Mediante la utilizacion de los principales conceptos y modelos de la ecologia se describen las caracteristicas de los sistemas naturales y su comportamiento. Se aborda el estudio de los principales condicionantes

ambientales físicos a escala global, lo que posibilitara que los alumnos y alumnas analicen la dinámica de las macrovariables climáticas en relación con la distribución de los biomas de la Tierra.

Para favorecer la comprensión de la diversidad ambiental y de la dinámica de la ecosfera como un todo se estudian las poblaciones en cuanto a sus propiedades, y en relación con las características de su nicho ecológico, considerando sus interacciones, el concepto de coevolución y el significado de la competencia. Las comunidades serán presentadas como sistemas dinámicos, contrastando la idea de estabilidad frente a la de cambio constante. En ese marco se analizará el papel de los disturbios como parte de la dinámica natural de los ecosistemas, y los procesos de sucesión primaria y secundaria.

Asimismo se estudia el ambiente desde una perspectiva histórica, entendiéndolo como el resultado de las interacciones de los sistemas naturales con las sociedades. Para cada etapa histórica han de considerarse los cambios demográficos, los modos de organización social y las sucesivas innovaciones tecnológicas que configuran las diferentes maneras de vinculación con el medio. Esto resulta necesario para que los estudiantes puedan situar el momento actual como parte de un proceso inscripto en el mundo natural, y puedan acercarse respetuosamente a diversos estilos de vida y de resolución de situaciones.

Como ejemplo de temáticas a tratar, puede estudiarse la relación con el ambiente natural de las poblaciones de cazadores-recolectores, los cambios iniciados con la revolución agrícola, las características de las grandes sociedades agrícolas preindustriales y los cambios relacionados con la revolución industrial, u ofrecerse un tratamiento particular de la relación con el ambiente de las poblaciones indígenas habitantes del territorio argentino, y el impacto ambiental del proceso de colonización española.

Por otra parte, se incorporan distintos modelos de crecimiento y de regulación poblacional de la especie humana, y se describen las consecuencias ambientales del incremento de la población humana. La producción de alimentos y materiales se analiza como proceso en la biosfera, considerando las innovaciones tecnológicas que las posibilitaron, y su repercusión en el reemplazo y simplificación de los sistemas ecológicos.

En este contexto se aborda la problemática ambiental actual, vinculada con la disponibilidad, distribución y demanda de los principales recursos naturales nacionales y de los países que forman el Mercosur. Se caracterizan los problemas asociados con la explotación de recursos, y se analiza el impacto sobre el ambiente ocasionado por el desarrollo económico y social. Para tratar el significado de los conceptos de conservación, preservación y protección de los recursos naturales, debe considerarse la vulnerabilidad de los sistemas afectados y la magnitud de los efectos en diferentes escalas espaciales y temporales.

Las políticas ambientales se analizan teniendo en cuenta la estrecha relación que existe entre los problemas ambientales y los sociales, considerando los actores involucrados, sus roles e intereses y las diferentes posturas existentes en torno de la polémica "desarrollo frente a conservación". Esto permitirá que los estudiantes reflexionen acerca del valor relativo otorgado a los recursos naturales en el contexto de

diferentes estructuras sociales y culturales, a fin de que las alumnas y los alumnos se inicien en el análisis crítico de la legislación y las políticas ambientales y el desarrollo de propuestas de prevención y reparación adecuadas para cada realidad local y para cada momento histórico.

Finalmente se identifican las acciones y programas desarrollados o propuestos a nivel nacional e internacional por gobiernos y organizaciones no gubernamentales.

Expectativas de logros

Al finalizar la Educación Polimodal, los estudiantes de la Modalidad "Ciencias Naturales" estarán en condiciones de:

- Analizar las principales características de la dinámica de los procesos que ocurren en la ecosfera, en relación con sus escalas de espacio y tiempo y con su complejidad.
- Comprender la situación ambiental actual y sus problemáticas y los diferentes patrones de vinculación de las sociedades humanas con la naturaleza, considerando y respetando la diversidad existente en diferentes contextos culturales.
- Conocer las principales estrategias para la conservación, preservación y protección de los recursos naturales incorporando herramientas de planificación y previsión que fundamenten un uso sustentable de los recursos.
- Evaluar críticamente las principales políticas y propuestas ambientales considerando los intereses de los diferentes actores involucrados en la toma de decisiones.

Propuesta de alcance de los contenidos

CONCEPTUALES

\* Macrovariables climáticas y su relación con la distribución de los biomas de la Tierra. El flujo de energía sobre la Tierra. Tramas tróficas y pirámides energéticas. Eficiencia ecológica, productividad y biomasa. Estrategias adaptativas en plantas y animales. Modelos de crecimiento poblacional. Interacciones entre poblaciones a corto y largo plazo. Coevolución. Nicho ecológico. Dinámica de las comunidades: la estabilidad frente al cambio constante. Sucesión primaria y secundaria.

\* Las personas en sociedad y sus relaciones con el entorno natural en diferentes tiempos y espacios. Los cambios demográficos, modos de organización social e innovaciones tecnológicas correspondientes. Modelos de crecimiento y regulación poblacional de la especie humana. Efectos ambientales del incremento de la población humana y las innovaciones tecnológicas.

\* Principales recursos naturales de Argentina y de los países del Mercosur. Valuación económica, conservación, preservación y protección de los recursos. Impactos ambientales asociados con la explotación de recursos naturales. Costos del deterioro ambiental. La legislación ambiental nacional e internacional. El derecho ambiental en la

Constitucion Nacional. Politicas ambientales. Actores involucrados. Acciones y programas gubernamentales y no gubernamentales.

#### PROCEDIMENTALES

- \* Interpretacion de informacion que vincule características climáticas con los biomas existentes.
- \* DiseNo y desarrollo de estrategias de observacion y muestreo para la realizacion de estudios ecologicos de campo.
- \* Procesamiento estadístico de datos ecologicos.
- \* Identificación de relaciones entre parametros poblacionales utilizando modelos de crecimiento poblacional.
- \* Aplicacion de categorías de analisis para evaluar la relacion con la naturaleza de las sociedades humanas en diferentes espacios y tiempos.

#### Bloque 4: Salud, persona y comunidad

##### Sintesis explicativa

En este bloque se recuperan y profundizan contenidos trabajados en el bloque "La vida y sus propiedades" de los CBC de ciencias naturales relacionados con el proceso de salud- enfermedad. La salud y la enfermedad se abordan como fenomenos en los que lo social y lo biológico, lo individual y lo colectivo conforman una indisoluble union. Estos contenidos sustentan el conocimiento de las acciones de promocion y proteccion de la salud y promueven el desarrollo de competencias para participar de manera consciente y comprometida en los ambitos domiciliario, laboral y comunitario.

En el proceso de salud-enfermedad inciden factores asociados con la cultura, con las condiciones de vida y de trabajo y con los estilos de vida de los individuos. El estudio de estos temas apunta a conceptualizar las relaciones entre la salud y la calidad de vida de la poblacion, a traves del analisis de los parametros que caracterizan estas variables. A tal fin se incorporan aspectos estadísticos y epidemiológicos que permiten cuantificar y relacionar los factores involucrados en la ocurrencia de enfermedades y su distribucion nacional y regional. Se profundiza el estudio de las enfermedades transmisibles, sus agentes, reservorios y mecanismos de transmision, para aplicar estos conocimientos en la prevencion de problemáticas sanitarias actuales. Tambien se analizan los procesos no transmisibles como accidentes, enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, neoplásicas, genéticas o enfermedades laborales, incorporando el conocimiento de los factores de riesgo y su prevencion.

Se analiza la evolucion y organizacion del sistema sanitario de nuestro pais, considerando los roles y responsabilidades de cada uno de los actores de salud, lo que permitira a los alumnos y las alumnas analizar variables vinculadas con los costos y la equidad del gasto en salud. Se incorpora el analisis del impacto de los avances científico-tecnológicos en el diagnostico y tratamiento de enfermedades, así como sus implicancias económicas y éticas.

Los conceptos tratados en los CBC referidos al organismo humano se retomaran con el estudio de la relacion entre salud y alimentacion. Se tratara la incidencia de aquellos factores culturales y economicos que afectan el estado nutricional de la poblacion. Asimismo los estudiantes consideraran el proceso de crecimiento y desarrollo y sus posibles alteraciones, para vincularlo con las diferentes necesidades nutritivas en funcion de la edad, la actividad fisica y las condiciones fisiologicas. Dada su importancia sanitaria y su rol como vehiculo en la transmision de enfermedades, se estudiara el papel del agua como componente del cuerpo humano y los requerimientos de calidad que debe satisfacer el suministro de agua potable.

El estudio de algunos de los avances recientes en los campos de la genetica, la biologia molecular y la inmunologia les permitira a los alumnos y alumnas formarse una idea de las aplicaciones de la investigacion de base en el campo de la salud. A tal efecto se profundizan los contenidos que permiten comprender las principales enfermedades de origen genetico, y se analiza la incidencia de los agentes mutagenicos en la iniciacion de procesos neoformativos. Se incorporan los conceptos de genetica de poblaciones que permiten por ejemplo dimensionar la incidencia de enfermedades geneticas o fundamentar las tecnicas de identificacion de individuos, grupos familiares y poblaciones.

Se profundiza el conocimiento de las alteraciones de la inmunidad en el ser humano tanto congenitas como adquiridas, incluyendo la tematica del SIDA en consideracion a su relevancia, pero sin reducirse a ella, para permitir de este modo a los estudiantes encarar otros aspectos, por ejemplo las enfermedades autoinmunes y las connotaciones inmunologicas de injertos y transplantes.

Se presentan algunas tecnicas de inmunodiagnostico, usos terapeuticos de nuevas vacunas y anticuerpos monoclonales y terapias genicas como ejemplos de desarrollos tecnologicos aplicados a la proteccion y recuperacion de la salud.

Expectativas de logros

Al finalizar la Educacion Polimodal, los estudiantes de la Modalidad "Ciencias Naturales" estaran en condiciones de:

- Participar en acciones de prevencion y promocion de la salud en el ambito de su comunidad, a partir del reconocimiento de la salud como un proceso multicausal.
- Identificar las principales problematicas sanitarias que impactan en el pais y en la region, y las acciones de prevencion que requieren.
- Conocer la estructura y funcionamiento del sistema sanitario, tomando conciencia de la necesidad de garantizar un acceso equitativo a la salud para toda la poblacion.
- Reconocer los principios de una nutricion adecuada y relacionarla con los niveles de actividad corporal y utilizar estos conocimientos para hacer aportes en acciones de atencion primaria.

- Comprender los principales avances teoricos y tecnologicos producidos en el campo de la genetica y la inmunologia, relacionando estos conocimientos con la posibilidad de prevenir y tratar enfermedades .

Propuesta de alcance de los contenidos

#### CONCEPTUALES

\* Salud y calidad de vida de la poblacion. La salud en relacion con factores culturales, ambitos de accion y estilos de vida individuales. Las acciones de salud: promocion y prevencion. Distribucion regional e importancia social de enfermedades. Enfermedades transmisibles: mecanismos de transmision y medidas preventivas. Procesos no transmisibles. Factores de riesgo y prevencion.

o Los servicios de salud en nuestro pais: participacion de la comunidad, rol del Estado y de los profesionales de salud. Impacto de los avances cientifico-tecnologicos. El gasto en salud: equitatividad y aspectos eticos.

o Requerimientos nutricionales en diferentes situaciones. Balance hidrico. Agua potable y enfermedades de transmision hidrica. Nutricion, dieta y actividad fisica. Estado nutricional: condicionantes economicos y culturales. Crecimiento, desarrollo y sus principales trastornos.

\* Aportes de la biologia molecular, la genetica y la inmunologia en el campo de la salud. Enfermedades asociadas a alteraciones cromosomicas y genicas. Incidencia poblacional de enfermedades genicas. Mutagenos y enfermedades neoplasticas. Enfermedades del sistema inmunologico: inmunodeficiencias, enfermedades autoinmunes. Respuesta a injertos y transplantes.

#### PROCEDIMENTALES

\* Manejo de elementos estadisticos basicos aplicados a modelos epidemiologicos sencillos.

\* Relevamiento de los servicios y prestaciones de instituciones sanitarias existentes en su comunidad.

\* Programacion de las pautas alimentarias personales y promocion de las mismas en el marco familiar y comunitario.

\* Busqueda y exploracion de informacion relativa a los alcances y aplicaciones de las principales tecnicas de estudio del cariotipo humano, de las tecnicas que utiliza la biologia molecular, la inmunologia y la ingenieria genetica

#### CAPITULO 2: LAS CIENCIAS NATURALES: PROCESOS DE INVESTIGACION E INTERVENCION

Este segundo capitulo corresponde a los procedimientos, tecnicas, metodos, utilizacion de materiales y recursos propios de los campos de la formacion orientada, y presenta los fundamentos epistemologicos de las ciencias naturales y los procedimientos necesarios para la realizacion de investigaciones escolares, y de intervencion comunitaria.

Cuando se considera la construcción del conocimiento científico es necesario incorporar el contexto histórico en que se desarrolla. Las explicaciones propuestas acerca de los procesos naturales se han ido modificando en diferentes contextos históricos, y los esquemas conceptuales en conflicto han sido objeto de numerosos debates. Sin embargo, las ciencias naturales suelen ser consideradas como un campo del conocimiento humano que progresa gradualmente desde la ignorancia hacia la verdad, por aproximaciones sucesivas, desvinculadas del contexto cultural.

La inclusión del estudio de los principales aspectos de la historia de las ciencias naturales y sus relaciones con la tecnología apunta a revertir esa limitación, aportando elementos que permitan apreciar la importancia de las condiciones socioculturales, tanto en lo que se refiere a la producción del conocimiento, como al impacto que este provoca en la sociedad. Así, el conjunto de los modelos y teorías científicas considerados y sus relaciones con la tecnología deberán ser analizados críticamente y situados en relación con el contexto sociocultural en el que se inscriben.

Del mismo modo, la incorporación de contenidos referidos a los métodos, procedimientos y técnicas que intervienen en la producción del conocimiento es otro aspecto de fundamental importancia para analizar los modelos y explicaciones que la ciencia propone.

El enfoque planteado permite evaluar los alcances y las limitaciones de las disciplinas científicas en cada etapa de la historia de la humanidad, al mismo tiempo que presenta al conocimiento científico como un producto perfectible y provisorio, favoreciendo el desarrollo de una actitud crítica y creativa en los estudiantes.

La adopción de una postura reflexiva y protagónica con respecto a los problemas que plantea el conocimiento científico se vincula también con la posibilidad de afrontar adecuadamente la responsabilidad ciudadana para el ejercicio de los derechos, deberes y exigencias relacionados con las normas que hacen al bien común.

## BLOQUE 1: LA ELABORACION DE CONOCIMIENTOS CIENTIFICOS EN EL CAMPO DE LAS CIENCIAS NATURALES

### Síntesis explicativa

Los contenidos de este bloque enfocan el estudio del proceso de elaboración de conocimientos en las ciencias naturales.

Se retoma el tratamiento de contenidos introducidos en el Capítulo de Humanidades de los CBC de la FGF y se profundiza en las características metodológicas propias de las ciencias naturales. Se incluye la reflexión acerca de la naturaleza de los problemas investigables, las variables relevantes, y el tipo de datos que es posible recabar. Se describe a la observación y a la medición como procesos sujetos a imprecisiones, que están orientados por teorías, y que se apoyan en generalizaciones estadísticas.

Se consideran los alcances y limitaciones de los modelos para describir,

predecir y/o conocer los fenomenos o procesos a los que se refieren. Esta consideracion permite reflexionar acerca del caracter provisional y aproximativo de las teorias cientificas, y sobre el papel que tiene la circulacion de la informacion cientifica en la validacion de los resultados de la investigacion.

Se estudian grandes hitos de la historia de la ciencia con el objeto de analizar en ellos las relaciones establecidas entre ciencias, tecnologia y sociedad. Se identifican aquellos periodos de cambio relativamente lento y aquellos en los que ocurrieron rapidas transformaciones conceptualizadas como revoluciones cientificas. Se estudia el avance cientifico y tecnologico en el siglo XX lo que permitira a los alumnos y alumnas caracterizar la practica cientifica actual en el contexto de globalizacion

Dentro de ese marco, se propone considerar la dimension institucional del desarrollo cientifico, que incluye el estudio de las instituciones en que se realiza la practica cientifica, propia de diferentes momentos historicos y en particular los de la actualidad.

Se incorpora ademas el analisis de las relaciones entre etica y ciencia, enfatizando la responsabilidad social de la actividad de los cientificos.

Expectativas de logros

Al finalizar la Educacion Polimodal, los estudiantes de la Modalidad "Ciencias Naturales" estaran en condiciones de:

- Conocer las principales características metodológicas de las ciencias naturales, contrastar diferentes ideas acerca de como se construye el conocimiento científico, y comprender la necesidad de considerar a las teorias científicas como productos provisionarios y aproximativos.

- Identificar relaciones entre ciencia, tecnologia y sociedad en diferentes momentos historicos y analizar la dimension etica de la actividad científica en base a la consideracion de las repercusiones que esta actividad puede tener en la vida social e individual de los seres humanos.

Propuesta de alcance de los contenidos

#### CONCEPTUALES

- \* Características del proceso de elaboracion de conocimientos en las ciencias naturales. Objetos de estudio: escalas de tamaño de los objetos y dimensiones temporo-espaciales de los procesos estudiados. Los problemas: identificación y planteamiento. Unidades de analisis. Variables relevantes. La medicion, la precision y el error. El papel de las teorias en la observacion. El papel de la experimentacion y de los modelos en el proceso de elaboracion de conocimientos científicos. Papel de las explicaciones alternativas en la elaboracion de modelos científicos.

- \* La ciencia y la tecnologia como campos específicos del saber. Relaciones entre ciencia, tecnologia y sociedad en diferentes momentos historicos. Procesos de cambio en el conocimiento científico. Las revoluciones científicas. El avance científico y tecnologico en el Siglo

## XX. Ciencia y globalizacion.

\* La comunidad científica y la validacion de conocimientos. La circulacion de informacion en la comunidad de cientificos. Objetividad e intersubjetividad. Distinto tipo de instituciones cientificas y sus relaciones con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. Relaciones entre ciencia e industria.

\* Las comunicaciones cientificas y la divulgacion de los conocimientos cientificos en la sociedad. Etica e investigacion cientifica. El control social de la investigacion cientifica.

### PROCEDIMENTALES

\* Reconocimiento de diferentes estrategias de investigacion utilizadas en el campo de las ciencias naturales.

\* Identificacion de diferentes escalas de tamaNo en la construccion de los objetos de estudio de las diferentes ciencias naturales.

\* Evaluacion de modelos alternativos para explicar un mismo fenomeno, en funcion de las evidencias en que se sustentan y del valor explicativo.

\* Identificacion de condicionantes y consecuencias eticas involucradas en situaciones concretas de investigacion en ciencias naturales.

## BLOQUE 2: PROYECTOS DE INTERVENCION COMUNITARIA EN PROBLEMATICAS SANITARIAS Y AMBIENTALES

### Sintesis explicativa

En este bloque se presentan procedimientos involucrados en el diseNo y realizacion de proyectos de intervencion socio-comunitaria mediante los cuales los estudiantes adquiriran capacidades necesarias para participar activamente en problematicas propias de los campos de accion vinculados a la modalidad.

Se propone el diseNo y la realizacion de un proyecto de intervencion comunitaria que permita integrar y consolidar contenidos y actitudes a traves del compromiso activo y del protagonismo en problematicas de relevancia social, que se lleve a cabo bajo la supervision y asistencia docente.

El proyecto a desarrollar debe ser acotado en el tiempo, para poder ser diseNado, realizado y evaluado en un periodo preciso y predefinido del aNo escolar; delimitado en su tematica, planteandolo en torno a una situacion comunitaria precisa; y, adecuado a las capacidades de intervencion en la realidad de los estudiantes. Los proyectos que puedan ser continuados durante todo el nivel polimodal, o durante mas de un aNo, deberan ser planificados de modo de poder concluir etapas evaluables al termino del curso lectivo.

En el desarrollo del proyecto, se propone atender a la interaccion y organizacion del grupo, a la planificacion de las tareas en el tiempo y

en el espacio, a la compatibilización de intereses y preferencias y a la determinación de los procedimientos más eficaces para el logro de los fines propuestos.

Deberá preverse un proceso de auto-evaluación de los estudiantes, así como una evaluación institucional sobre el conjunto de los proyectos desarrollados, de manera de poder realizar ajustes y mejoras en sucesivos proyectos.

Expectativas de logros

Al finalizar la Educación Polimodal, los estudiantes de la Modalidad "Ciencias Naturales" estarán en condiciones de:

- Diseñar, realizar y evaluar bajo la supervisión docente un proyecto de intervención socio comunitaria referido a problemáticas, ambientales, sanitarias y/o de la producción propias de la comunidad a la que pertenece la escuela.

Contenidos procedimentales involucrados en el diseño y realización de los proyectos sociocomunitarios

\* Búsqueda y selección de información acerca de problemas y recursos comunitarios.

\* Delimitación de la temática a estudiar y/o de la problemática comunitaria a atender.

\* Adecuación de la temática al proyecto institucional y a las iniciativas y posibilidades de los estudiantes.

\* Diseño de acciones y asignación de responsabilidades personales en el caso de proyectos grupales.

\* Ejecución de acciones, en el marco de proyectos grupales

\* Aplicación de instrumentos de control de gestión del proyecto.

\* Evaluación del proyecto y sus resultados.