

|| DISEÑO CURRICULAR

# BACHILLER EN CIENCIAS NATURALES

CICLO ORIENTADO  
CAMPO DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA

Dirección de  
**EDUCACIÓN SECUNDARIA**

Ministerio de  
**EDUCACIÓN**



## AUTORIDADES

### Gobernador de la provincia

C.P.N. José Jorge Alperovich

### Ministra de Educación

Prof. Silvia Rojkés de Temkin

### Secretaría de Estado de Gestión Educativa

Prof. María Silvia Ojeda

### Secretaría de Estado de Gestión Administrativa

CPN Eduardo Jairala

### Sub-Secretaría de Estado de Gestión Administrativa

CPN. Humberto D' Elia

### Dirección de Educación Secundaria

Prof. Silvia Núñez de Laks



Ministerio de  
**EDUCACIÓN**

## PRÓLOGO

La obligatoriedad de la Escuela Secundaria se ha constituido en un desafío para la gestión del Ministerio de Educación de Tucumán y particularmente para la Dirección de Educación Secundaria.

Garantizar la obligatoriedad implica revisar qué ocurre en las instituciones, y a partir de ello promover experiencias significativas de aprendizaje que profundicen en la reflexión de los saberes pedagógicos para la actual escuela secundaria.

Una nueva institucionalidad para el nivel, requiere de propuestas educativas en la que nuestros jóvenes, a partir del encuentro con otros y de la construcción de saberes, desarrollen una ciudadanía activa, para la continuidad de los estudios y la vinculación con el mundo del trabajo.

Calidad educativa implica enseñar saberes emancipadores que provoquen en los estudiantes el deseo de aprender, de investigar, de buscar respuestas. Esto supone priorizar el cuidado de los jóvenes y crear condiciones para que expresen sus ideas y trabajen sobre aquello que aún no han logrado consolidar en sus aprendizajes. En esa búsqueda de respuestas de nuestros estudiantes, con sus pares, y de la mano de sus educadores, se promueve una dinámica social, de acuerdo a lo que queremos que la sociedad sea.

Ante este desafío, los diseños curriculares de la jurisdicción, resultado de numerosos encuentros, debates, propuestas entre educadores de distintas disciplinas, de diversas instituciones, propician el fortalecimiento de los procesos de participación que aseguran un currículum como construcción social, como selección organizada de nuestra cultura para compartirla y transmitirla. Nos convocan también a revisar las prácticas institucionales para reflexionar sobre qué se enseña y qué se aprende en la convivencia cotidiana, en el clima de trabajo institucional, en las relaciones que se establecen entre docentes, estudiantes y la comunidad educativa, en el modo de abordar los conflictos, en la posición que los adultos asumen frente a los derechos de los adolescentes, jóvenes y adultos, en los espacios que se abren a la participación, entre otros aspectos de la vida escolar.

Los invitamos a su lectura, a llevarlos adelante, a usarlos y a continuar reflexionando y proponiendo diversas actividades de enseñanza en las aulas que propicien la formación de ciudadanos democráticos.

**Ministra de Educación**

Prof. Silvia Rojkés de Temkin

# || DISEÑO CURRICULAR

## INTRODUCCIÓN

|| Dirección de  
**EDUCACIÓN SECUNDARIA**

Antes de iniciar el recorrido por el documento, se consignan algunas *claves de lectura*:

Este documento consta de dos partes: un **Marco General** y las **Áreas Curriculares**.

## **I- MARCO GENERAL**

Incluye las concepciones y las definiciones generales que sustentan las decisiones tomadas para la elaboración de los diseños curriculares. Se organiza en los siguientes apartados:

### **Fundamentos políticos y pedagógicos.**

En este apartado se hace referencia al marco político normativo que regula la educación secundaria en la provincia de Tucumán: la Ley de Educación Nacional N° 26.206, la Ley Provincial N° 8391 y las Resoluciones aprobadas por el CFE que establecen los lineamientos para las orientaciones propuestas, y definen las finalidades prioritarias para la Educación Secundaria.

### **El proceso de construcción de los diseños curriculares.**

Los diseños curriculares son el resultado de un trabajo colectivo, abierto a los diferentes aportes y voces de docentes, especialistas y referentes ministeriales, que participaron en instancias de consulta y mesas de trabajo donde se presentaron los borradores avanzados para su análisis, discusión y posterior reajuste por parte del equipo curricular.

### **El lugar de los estudiantes y los docentes en la Nueva Escuela Eecundaria.**

En el marco de la Nueva Escuela Secundaria, se hace referencia a los principales posicionamientos y concepciones sobre lo que significa ser estudiante y ser docente en la actualidad. Desde un enfoque de derechos, se percibe a los estudiantes como sujetos activos, críticos, capaces de tomar decisiones e implicarse en los asuntos de su comunidad. Los docentes son los responsables de habilitar prácticas que promuevan un aprendizaje significativo y participativo, que posibilite el diálogo constante entre los contenidos y las experiencias de los estudiantes.

### **Principales opciones curriculares- Organización pedagógica e institucional.**

En este apartado se hace referencia a diferentes propuestas de enseñanza, a instancias formativas que promueven un trabajo colectivo, interdisciplinario y flexible, abierto a nuevas variantes de aprendizaje. Los talleres, los seminarios temáticos intensivos, las jornadas de profundización temática, y las propuestas de enseñanza sociocomunitaria, constituyen algunos ejemplos de cómo se puede propiciar un marco organizativo pedagógico e institucional que sea interesante para quienes transitan la escuela secundaria.

recursos didácticos. Asimismo se promueve el trabajo interdisciplinario, que sin desatender la especificidad de cada disciplina sobre su objeto de estudio, propone instancias de trabajo colaborativo entre el equipo de enseñanza.

**Evaluación:** De acuerdo con los lineamientos indicados en el Marco General acerca de la concepción general sobre evaluación, promoción y acreditación, cada espacio curricular focaliza en las cuestiones específicas de la evaluación, incluyendo criterios, sugerencias metodológicas, algunos instrumentos y las expectativas de aprendizaje de los estudiantes.

## **II- ÁREAS CURRICULARES**

Los Diseños Curriculares se presentan en tomos separados y contienen:

*Campo de la formación general:* Diseños Curriculares del Ciclo Básico y del Ciclo Orientado.

*Campo de la formación específica:* Diseños Curriculares del Ciclo Orientado.

Cada Espacio curricular se organiza en los siguientes apartados:

**Fundamentación:** Donde se hace referencia al enfoque epistemológico y didáctico del espacio curricular, y a la justificación del recorte de contenidos realizado para este tramo de la escolaridad.

**Finalidades formativas:** Se opta por la formulación, al inicio, de propósitos generales para cada área, formulados en términos de aquello que se espera que logren los estudiantes. Según Daniel Feldman (2011): “Los propósitos remarcan la intención, los objetivos, el logro posible”.

**Contenidos:** La opción adoptada se basa en sostener algunos puntos en común a todos los espacios curriculares, que posibiliten la articulación y la integración a partir del desarrollo de saberes comunes y otros diferenciados, según las decisiones propias de cada equipo. Se visualiza claramente la secuenciación, progresión y profundización en los tres años del Ciclo Básico y del Ciclo Orientado.

A partir de los acuerdos expresados en los NAP, se optó en la mayoría de los casos, por formular los contenidos en términos de saberes, entendiendo por saberes la formulación que incluye el contenido, el proceso de conocimiento que se espera se ponga en juego por parte del estudiante y el contexto de su enseñanza.

**Sugerencias Metodológicas:** Incluye recomendaciones para la enseñanza, la discusión sobre tradiciones didácticas, ejemplos de secuencias y en algunos casos, recomendaciones de

## MARCO GENERAL

### 1.1. FUNDAMENTOS POLÍTICOS Y PEDAGÓGICOS

La Ley Nacional de Educación N° 26.206 en su art. 29 y la Ley Provincial de Educación N° 8391 en su art. 27, establecen que la Educación Secundaria constituye una unidad pedagógica y organizativa destinada a los/as adolescentes y jóvenes que hayan cumplido con la Educación Primaria.

Conforme a la Ley provincial N° 8391, Art. 27 y 28, en relación a la duración de la Educación Secundaria Obligatoria, Tucumán establece seis (6) años para el Nivel y se estructura en dos Ciclos, de 3 (tres) años de duración cada uno: Básico -de carácter común a todas las orientaciones- y Orientado -de carácter diversificado según distintas áreas del conocimiento, del mundo social y del trabajo.

En las mencionadas leyes se definen las finalidades de la educación secundaria, en todas las modalidades y orientaciones:

*“... habilitar a los adolescentes y jóvenes para el ejercicio pleno de la ciudadanía, para el trabajo y para la continuación de estudios” (Artículo 30 de la Ley Educación Nacional, Artículo 29 de la Ley Provincial de Educación).*

Los marcos de referencia aprobados por Resoluciones del CFE N° 142/11, 156/11, 179/12, 181/12, 190/12, 191/12, establecen los lineamientos generales de cada orientación. Dichos marcos constituyen un acuerdo nacional sobre los contenidos que definen cada Orientación y su alcance, en términos de propuesta metodológica y profundización esperada, detallan los saberes que se priorizan para los egresados de la orientación, criterios de organización curricular específicos y opciones de formación para la orientación.

Los núcleos de aprendizajes prioritarios (NAP) estipulados para el campo de la formación general se encuentran aprobados por Resoluciones del CFE N° 247/05, 249/05, 141/11, 180/12, 181/12 y 182/12.

Considerando la Resolución del CFE N° 84/09, la provincia de Tucumán organiza la oferta de Educación Secundaria Orientada con las siguientes Orientaciones: Agro y Ambiente, Arte,

Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Comunicación, Economía y Administración, Educación Física, Informática, Lenguas, Turismo.

La formación contempla dos campos: General y Específico.

El Campo de la Formación General constituye el núcleo común de la Educación Secundaria y prioriza los saberes acordados socialmente como significativos e indispensables. Esta formación comienza en el Ciclo Básico Común para todas las orientaciones y continúa en el Ciclo Orientado.

El Campo de la Formación Específica, en el Ciclo Orientado, posibilita ampliar la Formación General con conocimientos propios de la orientación, propiciando una mayor cantidad y profundidad de los saberes del área.

## 1.2. EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LOS DISEÑOS CURRICULARES

En la provincia de Tucumán se generaron múltiples instancias de trabajo con el equipo curricular, tales como: indagación de normativa vigente a nivel nacional y jurisdiccional; definición de enfoques y perspectivas; asesoramiento acerca de la escritura de los diseños curriculares. Luego de estas instancias preliminares que definió un hacer conjunto, se procedió a la escritura de borradores que fueron consultados en distintas instancias y ante públicos diversos para proceder a la revisión y reescritura de los documentos a partir de los aportes y sugerencias realizados. Participaron de las instancias de consulta, equipos técnicos del Ministerio de Educación de la provincia, referentes de programas Nacionales y provinciales, responsables de diseños curriculares de Nivel Primario y Nivel Superior, supervisores, directores y docentes de los cinco Circuitos Territoriales.

En síntesis, el proceso fue el siguiente:

- 1) Elaboración de borradores avanzados de Diseños Curriculares de Bachilleres con Orientación y Bachilleres con Especialización.
- 2) Jornadas de consulta de diseños curriculares del Ciclo básico común a todos los Bachilleres con docentes, especialistas de Nivel Superior Universitario y no Universitario, con referentes de diferentes Líneas y Programas del Ministerio de Educación. (Total: 500 especialistas y docentes consultados)
- 3) Jornadas de Consulta de borradores avanzados de Bachilleres con docentes y con especialistas de Nivel Superior Universitario y no Universitario, con referentes de diferentes Líneas y Programas del Ministerio de docentes de instituciones de gestión estatal y privada. (Total: 700 especialistas y docentes consultados)
- 4) Acciones de acompañamiento: mesas de socialización de diseños, mesas para la imple-

mentación de los diseños y acciones de fortalecimiento disciplinar.

- 5) Trabajo con equipos directivos, asesores pedagógicos y secretarios, en base a la normativa, para generar nuevos modelos de organización institucional a partir del asesoramiento en la organización de tiempos, espacios y horarios pedagógicos.

## 1.3. ESTUDIANTES Y DOCENTES EN LA NUEVA ESCUELA SECUNDARIA

La escuela secundaria se constituye como ámbito que debe alojar a los estudiantes con sus diferencias, en esta singular etapa de la vida. Desde esta perspectiva, se percibe a los estudiantes como sujetos de derecho, como sujetos educativos y como sujetos políticos, como personas a las que la escuela educa desde una perspectiva de integralidad.

En este sentido se recupera lo expresado por Cecilia Cresta (2011):

*“...pensamos en una escuela en la cual los estudiantes sean reconocidos por sus saberes, a la vez convocados a saber más, por sus docentes, en el marco de una formación en la que su situación vital e inquietudes estén implicadas. Una escuela en la que los conocimientos y disciplinas ayuden a formular mejores preguntas y a buscar respuestas a los desafíos que plantea la vida a los adolescentes y jóvenes, y a la sociedad en su conjunto. Una escuela que planifique y priorice la enseñanza de los procesos de apropiación y producción de conocimientos, por sobre los de adhesión o aprendizaje repetitivo.”*

Pensar la escuela secundaria hoy implica reconocer su carácter de construcción histórica. Se debe mirar el entorno y reconocer un cambio de época ante el cual, no es posible permanecer indiferentes, ajenos, como simples espectadores.

Al decir de Sandra Nicastro (2006), se trata de “descubrir algo del orden de lo inédito en el volver a mirar lo ya mirado (...) implica cuestionarnos por las posiciones que ocupamos, por los sentidos que circulan, por nuestros discursos y modos de acercamiento a situaciones particulares en búsqueda de otras significaciones. Se trata aquí de poner en cuestión que la percepción y la representación del mundo, la sociedad, las instituciones y los otros se apoyan en categorías universales ignorando el proceso de construcción cultural y socio histórica de las mismas. (...) Revisitar la escuela nos pone frente a sucesos, prácticas, hechos que, justamente por saberlos conocidos, por formar parte del recorrido de muchos, no abren a nuevos cuestionamientos y se naturalizan como tales. (...) Volver a mirar la escuela nos lleva a abandonar transitoriamente los contextos habituales del pensar, revisar los marcos teóricos y dejarnos llevar, aunque sea por un rato, por el misterio de esa vuelta de mirada a cuestiones supuestamente ya sabidas”.

Resulta relevante renovar en docentes y estudiantes, el compromiso con el conocimiento y el respeto a los deberes y responsabilidades de enseñar y aprender en el marco de la construcción de una ciudadanía plena.

Desde este compromiso las escuelas deberán ponderar su situación actual y proyectar su progreso hacia puntos de llegada diferentes a favor de la construcción de un proceso de mejora sostenido. Esto implica poner en práctica una organización institucional que haga propia esta decisión colectiva del cambio, que amplíe la concepción de escolarización vigente contemplando las diversas situaciones de vida y los bagajes sociales y culturales, que promueva el trabajo coordinado de los docentes y resignifique el vínculo de la escuela con el contexto.

Para ello los docentes tendrán la misión de diseñar estrategias que logren implicar subjetivamente a los estudiantes en sus aprendizajes, abriendo espacios para que inicien procesos de búsqueda, apropiación y construcción de saberes que partan desde sus propios enigmas e interrogantes y permitan poner en diálogo sus explicaciones sobre el mundo con aquellas que conforman el acervo cultural social.

No es suficiente con incorporar contenidos en la currícula, sino que es necesario revisar las prácticas institucionales para reflexionar sobre: qué se enseña y qué se aprende en la convivencia cotidiana, en el clima de trabajo institucional, en las relaciones que se establecen entre docentes, estudiantes y la comunidad educativa, en el modo de abordar los conflictos, en la posición que los adultos asumen frente a los derechos de los adolescentes, jóvenes y adultos, en los espacios que se abren a la participación, entre otros aspectos de la vida escolar.

Acorde a la Res. CFE N° 84/09, esto será posible mediante el cambio del modelo institucional hacia una escuela inclusiva, comprometida con hacer efectiva la obligatoriedad, con el pleno ejercicio del derecho a la educación.

## 1.4. PRINCIPALES OPCIONES CURRICULARES

### Organización Pedagógica e Institucional

La jurisdicción en cumplimiento con la Ley 26.206 de Educación Nacional, que establece la recuperación de la educación secundaria como nivel, propone diferentes instancias formativas (Res. CFE 93/09) para la organización de la enseñanza.

Algunos de los cambios propuestos se refieren a los aspectos cualitativos de la formación que se ofrece a los adolescentes y jóvenes (nuevos espacios curriculares como ser Construcción de Ciudadanía, Política y Ciudadanía, Trabajo y Ciudadanía, Salud y Adolescencia); diferentes propuestas formativas, como ser seminarios, talleres, jornadas, propuestas multidisciplinarias, que producen un territorio simbólico más permeable y potente para albergar la diversidad en la escuela secundaria obligatoria.

Esto implica poner en práctica:

- una organización institucional que haga propia esta decisión colectiva del cambio,

- una organización institucional que amplíe la concepción de escolarización vigente contemplando las diversas situaciones de vida y los bagajes sociales y culturales,

- una organización institucional que promueva el trabajo coordinado entre docentes,

- una organización institucional que resignifique el vínculo de la escuela con el contexto.

Las orientaciones políticas y los criterios pedagógicos definen los rasgos comunes para que cada equipo institucional revise su propuesta educativa escolar. Esta tarea supone una visión de conjunto de las prácticas educativas institucionales desde diferentes abordajes. Ello implica centrar el trabajo en los modos de inclusión y acompañamiento de los estudiantes en la escuela, en los contenidos y su organización para la enseñanza y en la conformación de los equipos docentes, entre otros aspectos.

A modo de ejemplo, se incluyen algunas variaciones en los formatos de enseñanza, que expresan diversas intencionalidades pedagógicas:

### Propuestas de Enseñanza Disciplinar

Las Propuestas de Enseñanza Disciplinar se caracterizan por promover el aprendizaje de un cuerpo significativo de contenidos pertenecientes a uno o más campos del saber, seleccionados, organizados y secuenciados a efectos didácticos. Brinda modos de pensamiento y modelos explicativos propios de las disciplinas de referencia y se caracteriza por reconocer el carácter provisional y constructivo del conocimiento.

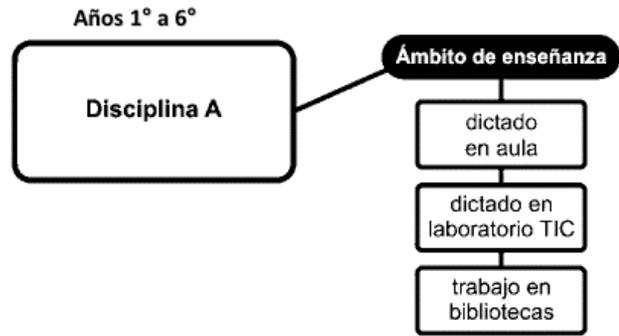
El desarrollo curricular puede presentar variantes de diferente tipo:

1. Inclusión de estrategias de desarrollo mixtas que combinen regularmente -y en forma explícita en el horario semanal- el dictado de clases con talleres de producción y/o profundización. Asimismo puede alternarse el trabajo en aula (algunos días de la semana) con el trabajo en gabinetes de TICs/ Biblioteca/ Laboratorio (en otros días).

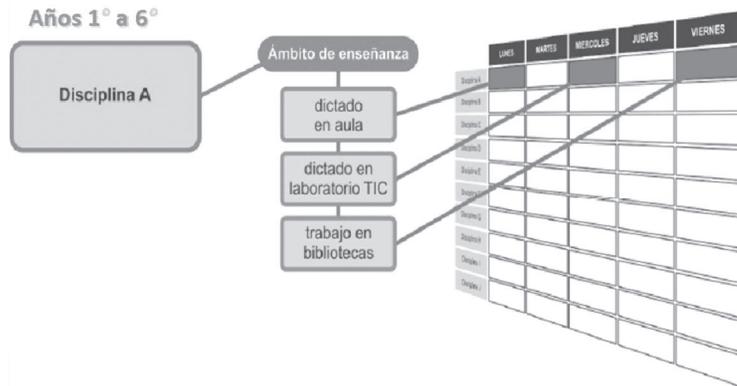
2. Alternancia de los docentes responsables de un espacio curricular afín. Esto supone que un mismo grupo de estudiantes curse algunos bloques temáticos de la asignatura con un docente y otros con otro.

3. Oferta de diferentes comisiones a los estudiantes para el cursado del espacio curricular, cuando en la Institución haya más de un profesor de la disciplina. Esta propuesta, de cursada obligatoria para todos los estudiantes, les permite inscribirse en la comisión que elijan.

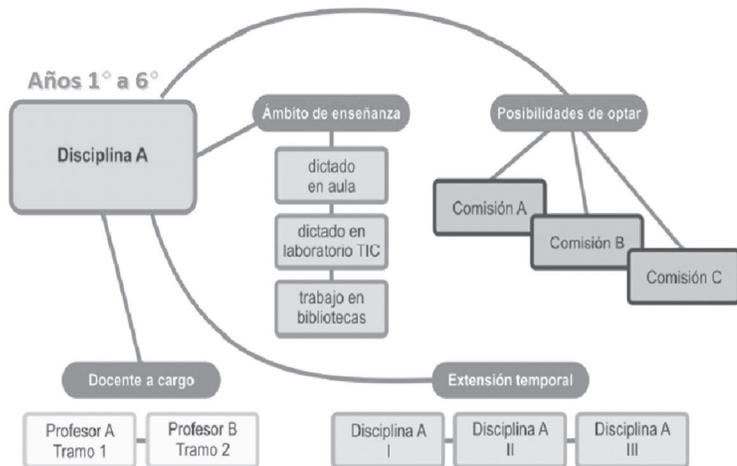
**PROPUESTA DE ENSEÑANZA DISCIPLINAR**



**PROPUESTA DE ENSEÑANZA DISCIPLINAR**



**VARIANTES DE PROPUESTAS DISCIPLINARES**

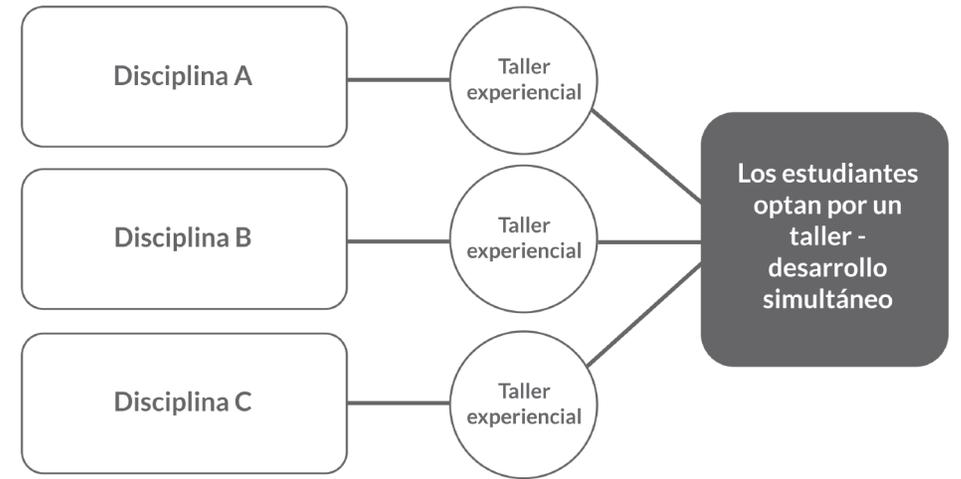


**Talleres experienciales**

A cargo de los docentes de cada disciplina, tienen una duración acotada a una o dos jornadas por año (según acuerden los equipos de enseñanza), los cuales se desarrollarán a tiempo completo y siempre dentro del horario semanal regular, entre lunes y viernes.

Deben ofrecerse simultáneamente, para que los estudiantes de un mismo año (o ciclo, según defina la institución) puedan elegir cuál de ellos cursar. Esto implica que en cada taller se agrupan estudiantes de distintas clases / cursos / secciones.

**TALLERES EXPERIENCIALES**



**1. Taller Inicial**

El taller implica una manera de organizar el espacio y tiempo para generar instancias de aprendizaje que posibiliten al estudiante articular “vivencias, reflexiones y conceptualizaciones, como síntesis del pensar, del sentir y el hacer”.

El taller inicial se implementa en los seis años de Educación Secundaria y se desarrolla al inicio del período lectivo. Su organización estará a cargo de todos los docentes. Las actividades previstas deberán propiciar instancias de trabajo individual y grupal, en las que la reflexión será un proceso clave. Es por esto que se promoverá el diálogo entre docentes y estudiantes, abordando actividades que permitan el desarrollo de capacidades relacionadas con la metacognición y con el modo de aprender de cada disciplina.

Se propiciará el desarrollo de las siguientes capacidades:

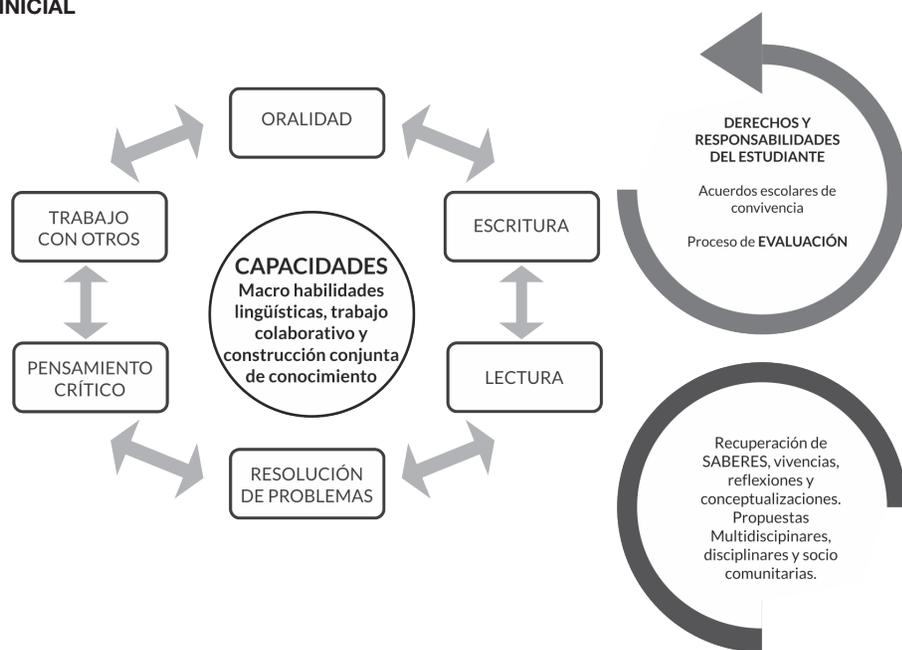
Lectura, escritura, oralidad (prácticas del lenguaje)

Resolución de problemas

Trabajo con otros

Pensamiento crítico

#### TALLER INICIAL



El Taller Inicial constituye también una oportunidad para socializar y reajustar los Acuerdos Escolares de Convivencia, ya que aprender a convivir implica complejos aprendizajes cognitivos, emocionales y prácticos, como ser el reconocimiento y respeto del otro como semejante, el cuidado del establecimiento escolar (mobiliario, equipamiento, infraestructura) como espacio público, el respeto de los derechos humanos, la aceptación de la diferencia (condición social o de género, etnia, nacionalidad, orientación cultural, sexual, religiosa, contexto de hábitat, condición física, intelectual, lingüística o cualquier singularidad) como enriquecimiento personal y social. Posibilitará abordar, desde todas las disciplinas, los derechos y responsabilidades de los estudiantes de educación secundaria.

En el Taller Inicial se explicitarán criterios de evaluación, calificación y acreditación, como así también los modos, instrumentos y procedimientos propios de cada disciplina y/o propuesta multidisciplinar.

## 2. Propuestas de Enseñanza Multidisciplinares

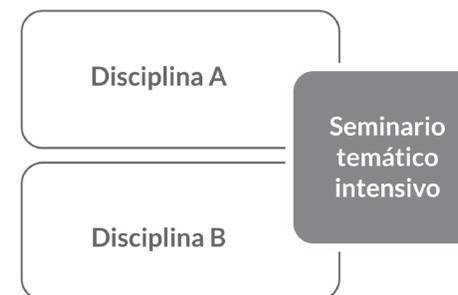
Estas propuestas priorizan temas de enseñanza que requieren el aporte de distintas disciplinas. La organización de los contenidos desde una lógica multidisciplinar podrá adoptar alguno de los siguientes formatos pedagógicos:

### Seminarios Temáticos/ Intensivos

Los Seminarios Temáticos Intensivos proponen el desarrollo de campos de producción de saberes que históricamente se plantearon como contenidos transversales del currículum: Educación Ambiental, Educación para la Salud, Educación en Derechos Humanos, Educación Sexual, Educación y Memoria, entre otros.

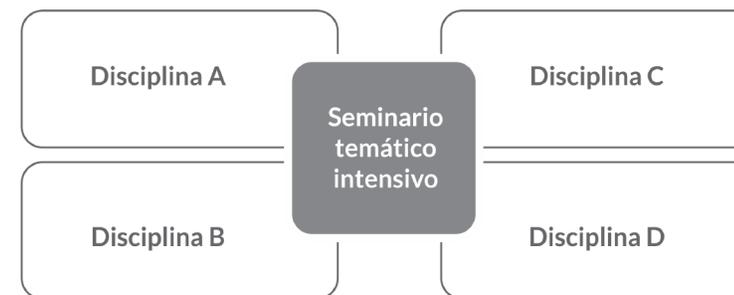
Tiene un desarrollo acotado en el tiempo -una semana por trimestre-, que se establece dentro del horario de cada espacio curricular. Es una propuesta de enseñanza de cursada obligatoria.

#### SEMINARIOS TEMÁTICOS INTENSIVOS - EJEMPLO 1



2 disciplinas - 1 mismo año

#### SEMINARIOS TEMÁTICOS INTENSIVOS - EJEMPLO 2



más de 2 disciplinas - más de 1 año

### SEMINARIOS TEMÁTICOS INTENSIVOS - EJEMPLO 1



2 disciplinas - más de 1 año

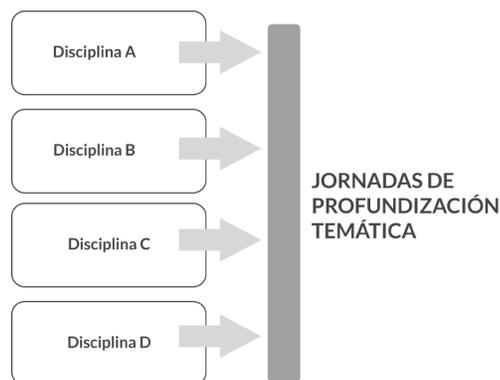
### Jornadas de Profundización Temática

Las Jornadas de Profundización Temática constituyen instancias de trabajo colectivo en las que los profesores aportan, desde la disciplina que enseñan, a la problematización y comprensión de un tema de relevancia social contemporánea. Priorizan la intencionalidad pedagógica de favorecer la puesta en juego de diferentes perspectivas disciplinares en el estudio de un hecho, situación o tema del mundo social, cultural y/o político, científico, tecnológico que sea identificado como problemático o dilemático por la escuela, por la comunidad social local, nacional o mundial.

Se inscriben en la propuesta escolar como una serie de jornadas (entre tres y cinco días, una vez al año)

Para el cierre de las jornadas, se prevé una actividad que integre lo producido: galería de producciones, panel temático, mesas de debate, plenario, entre otros. Se trata de una actividad obligatoria, que cada estudiante acreditará. Al ser de cursado obligatorio la calificación obtenida conforma 1 de las 3 calificaciones trimestrales de cada uno de los espacios curriculares involucrados.

#### JORNADAS DE PROFUNDIZACIÓN TEMÁTICA



### 3. Propuestas de Enseñanza Sociocomunitaria

Los Proyectos Sociocomunitarios Solidarios son propuestas pedagógicas que se orientan a la integración de saberes, a la comprensión de problemas complejos del mundo contemporáneo y a la construcción de compromiso social desde la particular perspectiva de la participación comunitaria. Promueven además la búsqueda de información y de recursos teórico-prácticos para la acción, la producción de la propuesta de trabajo comunitario, su desarrollo y valoración colectiva.

#### PROPUESTAS DE ENSEÑANZA SOCIOCOMUNITARIA

	1° Año	2° Año	3° Año	4° Año	5° Año	6° Año
Disciplina A						
Disciplina B						
Disciplina C						
Disciplina D						
Disciplina E						
Disciplina F						
Disciplina G						
Disciplina H						
Disciplina I						
Disciplina J						
Disciplina K						

### Acompañamiento a las Trayectorias Escolares

El Acompañamiento a las Trayectorias Escolares es una instancia preparatoria para la inserción social y consecuente participación ciudadana de los jóvenes, un espacio adecuado para la adquisición y práctica de principios de vida democráticos - pertenencia, solidaridad, compromiso, respeto, libertad entre otros- propios de la convivencia diaria. Estos principios se aprenden a través de la participación e implicándose en terreno. La participación convierte a los ciudadanos y a las ciudadanas en verdaderos/as protagonistas de la vida política y social.

La escuela cumple un rol más complejo en un proceso de socialización que no se reduce a la función que tradicionalmente asumió la familia. Se trata de una escuela que habilita discusiones acerca de la diversidad sexual, del embarazo adolescente, de las enfermedades de transmi-

sión sexual y de la legitimidad de la diferencia.

En este contexto, “Acompañamiento a las Trayectorias Escolares” constituye un dispositivo pedagógico pensado como un recorrido formativo para fortalecer al estudiante desde su rol y al joven desde su ejercicio ciudadano.

Como sostiene Sandra Nicastro (2011), se entiende la “Trayectoria como un camino que se recorre, se construye, que implica a sujetos en situación de acompañamiento”.

“Las trayectorias escolares son el producto del recorrido de cada uno de los jóvenes en su paso por la escuela en términos de ingreso-reingreso, permanencia y egreso. De esta manera, los recorridos son variados y singulares” (Aportes para el Acompañamiento a las Escuelas con Plan de Mejora Institucional).

Desde el Acompañamiento a las Trayectorias Escolares se deberá impulsar estrategias que favorezcan la incorporación gradual de adolescentes y jóvenes a través de acciones de articulación con el nivel primario. Este acompañamiento será una oportunidad para reflexionar y actuar sobre las desiguales situaciones de partida de los jóvenes en el ingreso a la escuela. Además, es fundamental, abordar las condiciones de egreso necesarias para integrarse al mundo laboral, ejercer la ciudadanía y continuar estudios superiores.

## Estructura Curricular

La estructura curricular se organiza acorde a lo estipulado por la Resolución CFE N° 84/09, con veinticinco (25) horas reloj de clases semanales. La carga horaria en el ciclo básico de 2.712 horas reloj y en el ciclo orientado 2.736 horas reloj, con un total de 5.448 horas Reloj en el Nivel Secundario.

Se incluyen en los seis años de la educación secundaria, los espacios curriculares de Matemática, Lengua, Lengua Extranjera y Educación Física.

Se profundiza e incrementa la carga horaria de Lengua Extranjera, Educación Física y Educación Artística; de igual manera se incrementa la carga horaria a los espacios propios del campo de las Ciencias Naturales - Biología, Física y Química - y de las Ciencias Sociales - Historia y Geografía. Dentro de este último campo, se incorporan nuevos espacios curriculares: Construcción de Ciudadanía (articulado con el espacio de Formación Ética) en el Ciclo Básico; Política y Ciudadanía, Trabajo y Ciudadanía en el Ciclo Orientado, los que propiciarán la formación de los estudiantes para el ejercicio pleno de derechos y responsabilidades. El espacio curricular Trabajo y Ciudadanía se encuentra en el último año como una instancia de reflexión y preparación para el mundo del trabajo.

Se incorpora en 4° año de todas las orientaciones un nuevo espacio curricular: Salud y Adolescencia, propiciando que se generen prácticas saludables y responsables en relación con la salud

de los jóvenes estudiantes.

Esta nueva oferta educativa tiende a favorecer la calidad de la enseñanza y los aprendizajes como así también una mayor presencia del estudiante en la Institución, promoviendo la inclusión y el sentido de pertenencia.

## Evaluación y Acreditación

El Régimen Académico de la provincia, Resolución N° 1224/5 (MEd) de fecha 13 de diciembre de 2011, reglamenta el Marco normativo para el ingreso, permanencia, movilidad, egreso y los procesos de evaluación, calificación, acreditación y promoción de los estudiantes, para todas las instituciones educativas de nivel de Educación Secundaria y Modalidades de Gestión pública estatal y privada.

El mismo promueve la producción de un saber pedagógico que permita delinear alternativas de evaluación que den cuenta de los aprendizajes alcanzados, pero al mismo tiempo de las condiciones y calidad de la enseñanza, y sus propios efectos. Alcanzar la exigencia en los procesos de enseñanza desde una política educativa inclusiva, significa poner el centro en el cuidado de los jóvenes y ofrecer lo mejor que la escuela puede dar, crear condiciones para que los estudiantes expresen sus producciones, esperar lo mejor que ellos tienen, encauzar y trabajar sobre aquello que aún no han logrado consolidar como aprendizajes.

La evaluación debe dar cuenta de los procesos de apropiación de saberes de los estudiantes y logros alcanzados hasta un cierto momento del tiempo, y también de las condiciones en que se produjo el proceso mismo de enseñanza, sus errores y aciertos, la necesidad de rectificar o ratificar ciertos rumbos, y sus efectos.

Para ello, urge reflexionar sobre los dispositivos de evaluación generalizados, orientando estos procesos hacia la producción académica por parte de los estudiantes. Se busca establecer pautas de trabajo con los estudiantes sobre niveles crecientes de responsabilidad en el propio aprendizaje, sobre la base de un compromiso compartido de enriquecimiento permanente y revisión crítica de los procesos de enseñanza.

La Resolución N° 1224/5 (MEd) que regula el Régimen Académico para la Educación Secundaria, afirma que: “...la acreditación y la promoción son decisiones pedagógicas fundamentales que impactan en las trayectorias escolares y demandan del docente una ética de la responsabilidad sobre el enseñar y evaluar en una escuela secundaria obligatoria”. En el marco de esta normativa, cada escuela deberá organizar instancias de trabajo con el objeto de:

- Realizar el análisis crítico de las prácticas pedagógicas habituales a fin de producir estrategias que propicien aprendizajes significativos, situando a la evaluación como parte de este proceso y no solo como instrumento de calificación.

- Considerar en forma prioritaria que, en este contexto, la calificación trimestral /cuatrimestral es la resultante de un proceso de aprendizaje, conformada con “al menos tres calificaciones y una instancia de evaluación integradora, la que constituye una calificación más del trimestre /cuatrimestre, dado su carácter relacional e integrador de saberes” (Resol. N° 1224/5, Anexo II, apartado sexto). Cabe destacar que esto constituye una condición mínima para fundamentar las valoraciones que los docentes deben hacer de cada estudiante.

- Contemplar el desarrollo de propuestas de enseñanza multidisciplinares en cada trimestre, de cursado obligatorio para los estudiantes. Estas propuestas priorizarán temas de enseñanza que requieran el aporte de distintas disciplinas y la calificación obtenida conformará 1 de las 3 calificaciones trimestrales de cada uno de los espacios curriculares involucrados en las propuestas.

- Tener presente que la evaluación, al integrar el proceso pedagógico, requiere de la necesaria coherencia con la propuesta de enseñanza.

- Considerando la función reguladora de la evaluación, será necesario realizar devoluciones a los estudiantes acerca de los resultados obtenidos durante el proceso de enseñanza en las distintas instancias de evaluación, reconociendo sus avances y orientándolos en los reajustes necesarios para una mejor apropiación de los saberes. Asimismo, se deberán proponer nuevas actividades y ajustes de estrategias que permitan superar las dificultades.

## Coordinación de la Comisión Curricular

Prof. María Gabriela Gallardo

## Autores

Prof. José Marcelo Juárez, Prof. Pamela María Laura Medina Álvarez, Ing. Raúl Osvaldo Orso, Prof. Juan José Cappetta

## Equipo de revisión, estilo y edición

Marcela Ocampo (coord.), Fabiana Ale, Silvia Camuña

Dirección de  
**EDUCACIÓN SECUNDARIA**

Ministerio de  
**EDUCACIÓN**



# DISEÑO CURRICULAR

**BACHILLER EN  
CIENCIAS NATURALES**  
**CICLO ORIENTADO**  
CAMPO DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA

# BACHILLER EN CIENCIAS NATURALES CICLO ORIENTADO

## 1. FUNDAMENTACIÓN

Durante el Ciclo Orientado de la Educación Secundaria Obligatoria el **Bachiller en Ciencias Naturales** promueve la ampliación y profundización de los saberes adquiridos en el Ciclo Básico.

La Ley Provincial de Educación Art.30 inc.6 destaca:

“Son objetivos de la Educación Secundaria promover el conocimiento científico como un saber integrado, posibilitando la articulación de perspectivas de diferentes campos de conocimiento y áreas de experiencia y la aplicación de recursos y estrategias metodológicas adecuadas para identificar y resolver los problemas provenientes de los mismos”.

El Bachiller en Ciencias Naturales se presenta con los espacios Biología, Física, Química y Ciencias de la Tierra los cuales comparten sugerencias metodológicas y Orientaciones para la evaluación. Asimismo se incluye en el presente documento, como parte de la formación específica, el espacio Proyecto Ciencias Naturales y Sociedad, con características tales que hacen necesarias una serie de consideraciones para el tratamiento de los contenidos propuestos, es así que cuenta con sus propias sugerencias metodológicas y orientaciones para la evaluación las cuales no inhabilitan ni son excluyentes de las mencionadas para los espacios integrantes de la orientación.

El verdadero desarrollo científico del país se gesta en la escuela, donde en un contexto de educación científica los jóvenes toman contacto con los principales paradigmas científicos, sus grandes dificultades y luchas de imposición. Toulmin (1977) resignifica los conceptos científicos. Para él toda ciencia involucra una serie de conceptos que permite miradas diferentes sobre el mundo. Un mismo concepto científico alude simultáneamente a diferentes concepciones de las producciones teóricas que fue desarrollando la humanidad. Por ello, la enseñanza de las ciencias debe trascender la visión mecanicista así como las idealizaciones que impregnaron su enseñanza de manera estructurada, atemporal e individualista.

La Ley de Educación Nacional considera importantes el ingreso, la permanencia y egreso como así también la construcción de una trayectoria escolar relevante en un ambiente de cuidado y

confianza en las posibilidades de los estudiantes. Este principio lleva a reflexionar cómo, desde un enfoque tradicional, los docentes muchas veces se posicionan en una visión elitista e individualista de las Ciencias Naturales. Es decir, la ciencia es vista para unos pocos privilegiados. Dicho posicionamiento no solo quita la posibilidad de construir conjuntamente el aprendizaje con nuestros estudiantes al concebirla como algo acabado, rígido y descontextualizado sino también imposibilita la comprensión de una relación dialéctica entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente lo cual va en detrimento de la relevancia e importancia que tienen las ciencias en la actualidad.

Por lo anteriormente expuesto, una educación científica de calidad, debe establecer los conflictos, avances y logros de las Ciencias Naturales a través del tiempo, poniendo en evidencia que se trata de un constructo social, por lo cual debe ser destinada a todos. Este enfoque democratizador del conocimiento científico debe además, permitir al estudiantado transitar por experiencias vitales y significativas de indagación científica escolar con abordajes diversos, desde el trabajo áulico, el laboratorio y la inclusión de formatos pedagógicos tales como talleres, ateneos, seminarios temáticos intensivos y jornadas de profundización temática (Resol. CFE N°93/09). De esta manera se podrán configurar espacios ricos en experiencias desafiantes donde se incluyan temáticas de relevancia sociocientífica, con intencionalidad didáctica, permitiendo la interacción de los hechos que generan controversias con los contenidos, modelos y teorías propias de las ciencias naturales, como también habilitar (en temáticas que lo requieran) el trabajo articulado junto a otros campos del conocimiento.

De esta manera el Bachiller en Ciencias Naturales brinda oportunidades de acceso a los saberes considerándose a la ciencia como una construcción humana y dinámica, ofreciendo elementos para el análisis de la complejidad de los fenómenos naturales. También se promueven las habilidades lingüísticas y representacionales relacionadas con el quehacer científico, sus contradicciones y dilemas, trascendiendo los mismos y reconstruyendo el conocimiento de manera crítica y propositiva, utilizando modelos y teorías para analizar y explicar el mundo que lo rodea. Asimismo el Bachiller consolida la construcción de la ciudadanía desde la identificación e implicación en debates y actividades que tengan al desarrollo científico como eje de controversias, preparando para el mundo del trabajo y la continuación de estudios superiores.

## 2. FINALIDADES FORMATIVAS

Las finalidades de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Ciclo Orientado de la Educación Secundaria Obligatoria, tiende a complementar, repensar y ampliar lo aprendido y trabajado durante el Ciclo Básico, de manera que –según lo establecido en los NAP- debe atender a:

- Construir una concepción de ciencia como un saber histórico, social, cultural que produce visiones de mundo a partir de representaciones de carácter provisorio.
- Ayudar en la toma de decisiones fundamentadas en lo que respecta a su inserción laboral y la continuación de estudios superiores en el campo de las ciencias.
- Participar activamente en organizaciones de la comunidad desde una postura informada sobre la base de los saberes en Ciencias Naturales.
- Identificar y valorar los intereses subyacentes en la producción y circulación del conocimiento científico.
- Interpretar y solucionar problemas (cualitativos, cuantitativos, experimentales).
- Observar hechos experimentales teniendo en cuenta marcos teóricos, utilizando diversas formas para el registro y el procesamiento de datos.
- Expresar de diferentes formas las transformaciones de resultados: como ser gráficos y cuadros.
- Propiciar la comprensión y producción de textos en diferentes formatos.
- Proponer situaciones donde se ejercite la elaboración de hipótesis en función del marco teórico en el que se desarrolla la investigación.
- Interpretar, construir y contrastar modelos tanto teóricos como prácticos.
- Ejercitar la elaboración de argumentos para defender los modelos construidos. (Toulmin, 2003).

- Promover la búsqueda, organización y utilización de la información. Para esto puede recurrirse a diferentes fuentes bibliográficas y distintos soportes. Es conveniente tener presentes los aportes que propician las Tic tanto para la búsqueda como la producción de textos, apropiación de saberes y la comunicación entre otras posibilidades.
- Transferir modelos y teorías de las ciencias naturales a las explicaciones e interpretaciones de diferentes situaciones de la vida cotidiana y escolar.
- Elaborar conclusiones y realizar su puesta en discusión con el grupo de pares.
- Estimular reflexión sobre la construcción del conocimiento atendiendo al logro del pensamiento crítico en los alumnos. (Novak y Gowin, 1988)
- Desarrollar aptitudes para la curiosidad y la investigación.
- Proponer el análisis de situaciones sociocientíficas relevantes (ambientales, de salud, de la comunidad)
- Abordar desde distintos posicionamientos un concepto en particular.
- Analizar las generalizaciones o leyes empíricas señaladas como el primer obstáculo epistemológico por Bachelard (1997).
- Tener en cuenta la vigilancia epistemológica como herramienta a fin de que se evite el desarrollo de transposiciones didácticas patológicas y envejecimientos biológicos (Chevallard, 1997).
- Desarrollar una construcción compartida del conocimiento (Edwards y Mercer, 1988).
- Considerar el papel del error y las cegueras presentes en el conocimiento de las ciencias Naturales (Morin, 2009).
- Otorgar un lugar destacado para el análisis de situaciones al principio de incertidumbre.
- Resignificar los datos obtenidos en diferentes contextos: aula, laboratorio escolar, salidas de campo.
- Poner a disposición del estudiantado trayectos que incluyan visitas a instituciones científicas de nuestro medio con el uso de materiales diseñados con sentido pedagógico y didáctico.
- Abordar situaciones de trabajo cooperativo en el aula en un clima de respeto por las ideas y argumentaciones entre pares.

- Utilizar los conceptos, modelos y procedimientos como forma de interpretación y predicción de los hechos y fenómenos.
- Propiciar el desarrollo de capacidades tales como: resolución de problemas, el trabajo con otros y el pensamiento crítico.
- Ejercitar la interrelación entre preconcepciones, conocimiento científico, y contexto actual.
- Lograr la autonomía de los estudiantes que favorezca la toma de decisiones fundamentadas en temáticas socio científicas
- Participar en ámbitos de trabajo cooperativos de manera responsable logrando eficacia y eficiencia.
- Favorecer la integración social a través de la comunicación interpersonal en un ámbito que propicie el compromiso y la responsabilidad.
- Producir, poner en marcha, comunicar y difundir (bajo supervisión Docente) un proyecto de investigación a otros generando apoyos, alianzas y participación.
- Valorar el conocimiento científico y sus implicaciones sociales.
- Tener en cuenta el papel del error y las cegueras presentes en el conocimiento de las ciencias naturales (Morin, 2009)
- Valorar la importancia de los deberes y derechos como ciudadanos y los medios de participación desde posturas éticas, solidarias, democráticas y críticas.

### 3. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

La formación Orientada se propone la profundización y sistematización de los conocimientos adquiridos a lo largo del trayecto por la educación secundaria obligatoria.

Se espera lograr una secuenciación de forma horizontal y vertical entre los contenidos específicos planteados para la modalidad. Para ello se proponen temáticas de trabajo en las diferentes disciplinas que permiten la integración de las mismas a través de proyectos de investigación multidisciplinarios o bien por medio de estudios de casos.

A su vez, se promueve el trabajo por modelos, a través de su contrastación y análisis, por ejemplo los análisis históricos de los distintos modelos atómicos. La discusión de los diferentes puntos de vista o teorías en torno a una temática concreta, como ser el origen de la vida, el descubrimiento de la molécula de ADN, la clonación, la teoría de las colisiones, desde física la Teoría de la relatividad mediante debates, análisis de textos de diversas fuentes o entrevistas a científicos del área. Observación participante de videos sobre diversos tópicos (origen de la vida, accionar del sistema inmune, ciclo celular, tectónica de placas).

Es importante planificar y llevar adelante propuestas de clase que incluyan de manera articulada y secuenciada situaciones de búsqueda bibliográfica, experiencias de laboratorio, visitas a centros de producción de conocimiento científico, museos, bibliotecas y salidas de campo (de pequeña y gran escala), a fin de lograr una coherencia lógica en el abordaje de los contenidos que sea comprendida por los y las estudiantes.

El espacio áulico puede configurarse como un foro de debate donde se pongan en juego diversos puntos de vista, debates, reflexiones y consensos referidos al modo de producción y avance del conocimiento científico así como las implicancias a nivel social de los mismos, los dilemas éticos y las proyecciones a futuro en torno a la evolución de los mismos. Para promover y explotar la riqueza de las mencionadas instancias resultan de utilidad el análisis de situaciones históricas y actuales que impliquen los conocimientos que están siendo tratados, como una manera de recrear los caminos transitados hacia los descubrimientos, así como sus aciertos y errores.

Desde lo disciplinar se debe focalizar en el desarrollo específico de contenidos relacionados con la asignatura y la realización de investigaciones escolares mediante formatos tales como ta-

lleres, así también el tratamiento Multidisciplinar de temáticas que así lo requieran como las de relevancia socio científica, para estas instancias la Resolución CFE N°93/09 establece Jornadas de Profundización temática y Seminarios temáticos intensivos.

Asimismo se entiende la enseñanza como un proceso social por lo tanto construir conocimiento en el aula de ciencias a través de la lectura y la escritura debe ser un emprendimiento colectivo al ejercitar los modos de indagar y aprender propios del área. Para ello, una manera de disminuir progresivamente la asimetría entre el docente experto y el alumnado es la de generar las condiciones para la construcción de significados en torno a los conceptos propios de las ciencias naturales y del lenguaje científico, su simbología y modos de comunicación, de esta manera se potencia la formación del alumnado ejercitando habilidades cognitivas lingüísticas tales como explicar, justificar, formular hipótesis, describir, argumentar, es decir poner en situación destrezas cognitivas que ayuden al estudiantado a procesar información, comprenderla, clasificarla y comunicarla mediante diversas tipologías textuales, como así también de manera oral.

(Lemke 1998) propone el término de *híbridos semióticos* para expresar que los conceptos científicos son simultáneamente verbales, visuales, matemáticos y accionales, es decir, un concepto científico necesita de palabras, gráficos, acciones, diagramas, símbolos matemáticos y fórmulas, para ser comunicado. De esta manera la práctica de la lectura de textos científicos y otros que resulten relevantes por su impacto pasado, presente o futuro con vinculación a los contenidos previstos en este documento aportan de manera sustantiva a la alfabetización científica de las y los estudiantes al otorgarles herramientas para el establecimiento de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad-ambiente, desarrollar perspectivas de las ciencias que incluyan la historia de las ideas científicas, la naturaleza de la ciencia y la tecnología y el papel de ambas en la vida personal y social (Bybee 1997), y no solo para dotar de significado al mundo que les rodea, sino para ejercitar una participación ciudadana activa y responsable mediante el razonamiento crítico y argumentativo que fundamente la toma de decisiones. Se propone entonces, un enfoque que no solo derribe el mito de la ciencia para unos pocos, sino que legitime a la misma como una construcción colectiva y parte fundamental de los tiempos actuales.

Para el desarrollo didáctico del espacio Ciencias de la tierra se propone el abordaje desde una perspectiva integradora. Desde lo disciplinar se focaliza en el desarrollo específico de contenidos con formatos tales como: Trabajos de resolución de problemas, de campo, consultas con especialistas, seminarios de lectura y debate, estudios de casos e investigación dirigida, elaboración de informes y la comunicación en el lenguaje de la ciencia mediante instancias de diálogo reflexivo. Todo esto implica una serie de decisiones metodológicas fruto de un trabajo reflexivo de parte del docente.

Se propone el trabajo a partir de situaciones planteadas como problemas mediante preguntas que despierten el interés de los alumnos, la posibilidad de dar cuenta del itinerario didáctico recorrido y la posterior argumentación en base a conceptos estructurantes producto del recorrido bibliográfico y otras fuentes.

Oportunidad de contrastar las teorías sobre el universo entendiéndolos como construcciones mentales de los científicos, es decir una actividad humana contextualizada y de carácter provisorio.

Comparación de los modelos: ciclo de vida de los seres vivos y ciclo natural de una estrella. Escalas para determinar el tiempo de vida de una estrella y las relaciones temporales entre tiempos geológico y astronómico.

Desde la Física, se pondrá el acento en los procesos de generación de energía que se suceden en las estrellas y las fuerzas que intervienen en el proceso de evolución estelar: gravitacional y nuclear. Desde la Química en la formación de los núcleos de los distintos elementos químicos. Por último, desde la Biología, en la comparación con el Ciclo de vida de los seres vivos; Asociar la evolución de las condiciones del planeta y origen de la vida, aquí resulta importante establecer relaciones con la Teoría de la Selección Natural de Charles Darwin como motor del proceso evolutivo. Por solo mencionar algunos ejemplos de los posibles abordajes.

Es conveniente también, pensando en la integralidad y las consideraciones sobre la producción social del conocimiento científico mencionadas el incluir en las propuestas áulicas las implicancias Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, como ejemplo de ello podemos citar la introducción del telescopio como una innovación tecnológica que permitió el avance en las investigaciones astronómicas, la explotación de los recursos minerales y las prácticas asociadas a su extracción. El aprovechamiento de las aguas subterráneas, especialmente el concepto de recurso estratégico como lo es el acuífero Guaraní como el reservorio de agua dulce más importante de Sudamérica, su origen, ubicación e importancia, estableciendo comparaciones con la sobreexplotación de otros acuíferos. El estudio de los procesos hidrotermales y su distribución en el País y la Provincia. Establecer interrogantes sobre la disponibilidad perpetua de los recursos minerales, las rocas, el petróleo y el agua. Buscar relaciones entre el registro fósil de distintos lugares del planeta y proponer la “reconstrucción” y ubicación posibles de los mismos a fin de poner de manifiesto el dinamismo terrestre y relacionar los mismos mediante líneas de tiempo.

El tratamiento de los contenidos debería trascender el carácter descriptivo sobre la procedencia de los recursos y poder llegar a profundizar, mediante trabajos de investigación escolar, en las razones que determinaron la presencia, en determinados lugares, de ciertos minerales y petróleo.

Considerar el estudio de las Ciencias de la Tierra en un clima de “atención permanente” al integrar los conceptos con los fenómenos observables y abordados a través de modelizaciones. Surge también la oportunidad de establecer relaciones entre la terminología científica y el lenguaje cotidiano de manera de contrastarlo y poder ejercitar la comunicación en el lenguaje propio de la ciencia entendiéndolo como propio de una actividad humana específica.

El uso de programas educativos disponibles en las Netbooks y otros accesibles de manera

gratuita se constituyen como interesantes alternativas a la hora de brindar recorridos que, entre otras cosas, permitan ir más allá de las representaciones estáticas sobre modelos y fenómenos tales como Avogadro y Virtual Lab para Química y Modellus para Física. Los programas para Astronomía: Celestia y Stellarium permiten una observación del espacio en 3D; Google Earth proporciona imágenes satelitales a nivel global y brinda la oportunidad de observar entre otras, las conformaciones geológicas de distintos lugares y los efectos de las dinámicas internas y externas del planeta. Asimismo, Editores de audio como Audacity, Editores de video Movie Maker, Editores de imágenes, Gimp y VSO image resizer, Generadores de materiales como exe-learning y Mapas conceptuales como C-maps tools poseen la potencialidad de proponer diversos itinerarios. Como es bien sabido, las decisiones en cuanto a estrategias metodológicas implica plantearse objetivos tendientes entre otros, a la formación del estudiantado como personas críticas que puedan desenvolverse en una sociedad signada por constantes avances tecnológicos, de esa manera las TIC ofrecen la posibilidad de resignificar los contenidos propuestos ejercitando la modelización y las analogías mediante nuevos formatos de producción y comunicación escolar.

Los recursos disponibles en Educ.ar como por ejemplo “La evolución de los seres vivos “ y “El origen de la vida” así como el libro: “Charles Darwin: Diario de viaje de un naturalista” permitirían conformar una visión amplia, abordando contenidos de Física, Química y Biología, complementándose con conocimientos sobre geografía, historia del pensamiento científico y geología, entre otros, por solo mencionar algunos ejemplos de la multitud de temáticas que pueden ser abordadas con la integración de uno o varios de los programas.

Presupone la revisión de la imagen de ciencia que se transmite a los y las estudiantes al circunscribir la práctica a la transmisión de contenidos y definición de conceptos ya que la tarea científica incluye el modo de producción de las explicaciones, su comunicación y validación.

## 4. LA EVALUACIÓN

La concepción de evaluación para las ciencias naturales se enmarca en la idea general de evaluación, al entenderla como el proceso mediante el cual se recoge información útil para la toma de decisiones, y también como una instancia más para la enseñanza y el aprendizaje.

Reflexiones sobre sus implicancias fundamentales:

**La evaluación forma parte del proceso interactivo que se desarrolla entre el profesor y el alumno:** está incorporada al desarrollo curricular mismo como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje. Es justamente a causa de la evaluación que los alumnos pueden conocer en qué medida han aprendido, cuán de lo aprendido puede convalidarse y cuánto es necesario rectificar, con qué caminos de aprendizaje está progresando y cuáles suponen obstáculo o dificultad. El docente por su parte, puede utilizar información obtenida para revisar las estrategias utilizadas, la selección o secuenciación de los contenidos o cualquier otro factor interviniente en la enseñanza a fin de ajustar o reorientar la propuesta pedagógica.

**La evaluación cumple una función transformadora:** esta función puede ser verdaderamente efectivizada cuando se cumplen cuatro etapas del proceso evaluativo, es decir, recolección de datos, valoración de los datos en función de parámetros (objetivos y contenidos), interpretación de la información y finalmente, la toma de decisiones para la transformación.

**La evaluación es un proceso cualitativo:** presupone lo cuantitativo, pero no lo trasciende. Es imposible medir, calibrar o pesar la totalidad de los aspectos complejos del aprendizaje, de tipo comunicacional, intelectual, afectivo, normativo y social. Esa complejidad no puede ser relevada mediante mediciones, pero ha de ser considerada valorativamente. Hasta los aprendizajes no previstos en la propuesta curricular explícita deben ser revisados, ya sea porque contribuyen a la misma o porque demuestran contradicciones.

**La evaluación es un proceso continuo:** es decir debe acompañar el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje en cada uno de sus momentos. En esta característica se destacan las conocidas instancias de evaluación inicial, evaluación formativa y evaluación sumativa.

**La evaluación ha de propiciar en los sujetos la autonomía de sus procesos de aprender:** en este sentido debemos favorecer entre los alumnos los procesos de autoevaluación y coevaluación. La autoevaluación apuesta a la autorregulación, que consiste en fortalecer las capacidades del sujeto para administrar por sí mismo sus proyectos, sus progresos, sus estrategias frente a las tareas y los obstáculos (Perrenoud, 2008).

Esta propuesta, tal como está desarrollada, concibe a la evaluación como una sumatoria de diferentes momentos, situaciones, procesos, actitudes y conceptos. La misma debe estar en función de las diferentes instancias de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es necesario, entonces, responder a dos cuestiones: para qué sirve y a qué fines responde.

En este aspecto formativo, no debe reducirse únicamente a la calificación a partir del resultado de exámenes, ya que sería tomada como una herramienta de expulsión/exclusión según se expresa en la LEN. Es decir, la evaluación siempre tiene que estar al servicio de quien aprende (Álvarez Méndez, 2010). Siguiendo a la ley, “resulta necesario diseñar formas de evaluación que, en articulación con las experiencias formativas que se ofrecen, otorgue relevancia a los procesos reflexivos y críticos, superando el carácter selectivo que le imprime a la escuela actual”.

Se deberá tener en cuenta sus dos vertientes: cualitativa y cuantitativa. Desde la cualitativa, atenderá a los procesos formativos en los alumnos y a los análisis curriculares, de reformulación y vínculos en docentes. De esta manera se podrán explicitar las dificultades, inconvenientes y virtudes, etc. de los procesos de intervención y de integración implementados durante el desarrollo del espacio curricular.

Con respecto a aquello que debe ser evaluado y para no caer en reduccionismos empobrecedores que llevan a limitar la evaluación a los aspectos más fáciles de medir, en el caso particular de las ciencias naturales, y respetando las estrategias de la construcción de conocimientos científicos, es importante incluir los siguientes aspectos:

- Situaciones problemáticas abiertas.
- Análisis cualitativos que eviten el mero operativismo.
- Emisión de hipótesis.
- Elaboración de estrategias, incluyendo diseños experimentales.
- Análisis crítico de los resultados.
- Consideración de posibles perspectivas.
- Atención a la comunicación.

Resumiendo y en base a todo lo anterior se puede decir que las finalidades de la evaluación son:

Favorecer el aprendizaje.

Contribuir a la mejora de la enseñanza.

Incidir en el currículo.

Dicha incidencia resulta fundamental al establecer fortalezas y debilidades de la propuesta educativa brindando elementos para la mejora del proceso integral de formación.

La evaluación debe estar en función de las diferentes instancias de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este aspecto formativo no debe reducirse únicamente a la calificación a partir del resultado de exámenes ya que sería interpretada como una herramienta de expulsión/exclusión según lo expresa la Ley Nacional de Educación N° 26.206. Es decir, la evaluación siempre tiene que estar al servicio del que aprende (Álvarez Méndez, 2010). Retomando lo especificado por la Ley Nacional de Educación: “Resulta necesario diseñar formas de evaluación que, en articulación con las experiencias formativas que se ofrecen, otorgue relevancia a los procesos reflexivos y críticos, superando el carácter selectivo que le imprime a la escuela actual”.

La evaluación entonces desde el punto de vista de la atención a las trayectorias escolares debe dar cuenta del proceso formativo del estudiante, desde la claridad de los criterios a ser considerados, la socialización de los distintos instrumentos así como la devolución sobre los aspectos a ser reforzados para así transformarla en una instancia más de aprendizaje.

Como parte del enfoque formativo deberían brindarse al estudiantado situaciones que promuevan justificar, relacionar, interpretar, ejemplificar y explicar. El docente desde su lugar de experto, guiando mediante lecturas, explicaciones o la presentación de situaciones problemáticas propiciará el análisis de ejemplos y su relación con los contenidos de manera de producir generalizaciones y síntesis conceptuales que trasciendan la memorización enciclopedista de lo estudiado, de esta manera, el nivel y profundidad de las mismas determinará el nivel de aproximación a los objetivos planteados para el espacio.

## 5. ESPACIOS CURRICULARES PROPUESTOS

### 5.1. CIENCIAS DE LA TIERRA – 4° año

#### Fundamentación

Como parte de la formación específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria obligatoria el espacio Ciencias de la Tierra plantea enriquecer la mirada sobre el funcionamiento del sistema tierra, considerando al ser humano como un componente más en su compleja dinámica.

Desde las primeras observaciones realizadas por el hombre primitivo, la raza humana comenzó un camino signado por la aspiración de asignar una explicación a los fenómenos de la naturaleza tales como el movimiento de los astros en el cielo o el cambio de las estaciones, otorgando entidad de Dioses a manifestaciones climáticas tales como el viento, rayos y truenos sentando las bases para la construcción de argumentos explicativos sobre el origen de dichos fenómenos. Es así que Anaxágoras (500-428 a.C) en el año 450 a.C, propuso su teoría sobre la composición de la luna y el sol, el tratado sobre las revoluciones (*De Revolutionibus orbium Coelestium*, 1543 ) de Nicolás Copérnico quien desplaza la Tierra como centro del cosmos iniciando una verdadera revolución hasta Pierre de Laplace y su expresión de la “nebulosa solar” por solo mencionar algunos ejemplos de personas que, en una época y contexto histórico determinado expusieron sus ideas no exentas de cuestionamientos y largos debates que implicaron en algunos casos sentencias como la dictada por el Santo Oficio a Galileo Galilei. Este largo recorrido del conocimiento llevó a una sucesión de importantes descubrimientos y una evolución intelectual producto de un dinamismo que fue superando o resignificando las teorías hasta llegar al conocimiento actual sobre el Universo.

Es necesario volver la mirada hacia el entorno y considerar la tierra como un planeta en constante expansión, situando al ser humano como un integrante importante del mismo quien desde el dominio del fuego hasta la creación de herramientas tecnológicas modificó, (y continúa haciéndolo) el planeta en procura de mejores condiciones de vida, pero así también estableciendo un desequilibrio que llevó en algunos casos a la extinción de especies, modificaciones del paisaje y hasta un cambio en la composición de la atmósfera.

La supuesta primacía del hombre sobre la naturaleza se ve empuñada ante la fuerza de la tierra para movilizar los cambios que la transformaron y continúan teniendo lugar, la Deriva continental y la Tectónica de placas se constituyeron como poderosos modelos para explicar el movimiento de las placas litosféricas, la actividad volcánica del cinturón de fuego del pacífico y los sismos son claros ejemplos de la magnitud de las fuerzas que operaron en la configuración del planeta tal como hoy se lo conoce, sumado a la dinámica externa motorizada por el sol actuando sobre la atmósfera e hidrósfera.

El abordar las condiciones que favorecieron el origen de la vida en la tierra, como el incremento del oxígeno atmosférico, formación de las primeras moléculas complejas y la aparición de las células eucariontes de precursores procariontes.

Un Planeta en continuo movimiento, con una fuerza gravitatoria que influye en las mareas y hace a la lluvia caer, con la posición y distancia con respecto al sol tal que asegura la sucesión de las estaciones y la intensidad de radiación adecuada en términos de luz y calor, asegurando la productividad de los organismos fotosintetizadores estableciendo los flujos de materia y energía en los ecosistemas. Un planeta rico en recursos minerales, petróleo y agua (por solo mencionar algunos), cuya explotación desmedida para consumo, pone en riesgo la disponibilidad futura de los mismos.

El largo camino de la vida puesto de manifiesto a través del registro fósil permite un acercamiento y una parcial reconstrucción del entorno en el cual esos organismos evolucionaron constituyéndose además, en valiosas muestras de la historia de la vida.

Es así que Ciencias de la tierra se presenta con una perspectiva integradora, brindando la oportunidad de establecer relaciones desde los distintos campos disciplinares de manera de abordar el estudio de un sistema de la complejidad como lo es la biosfera.

El espacio ciencias de la Tierra se propone, aportar a la alfabetización científica tendiente a brindar al estudiantado elementos conceptuales y metodológicos para el desarrollo de criterios propios y colectivos para la participación ciudadana en análisis y debates de situaciones que involucren medidas de protección y/o conservación, así como dimensionar el impacto local y global de las actividades del hombre en la prospección, extracción y utilización de los recursos naturales. Participación e involucramiento que debe partir del compromiso como consumidor responsable. Un ciudadano a la vez solidario desde una postura humanista para con quienes ven comprometido su acceso a los recursos básicos por causas naturales o antrópicas.

## Contenidos

Modelos heliocéntricos y geocéntricos de universo. Modelos actuales. Concepto de universo, galaxia, planeta, estrella, nebulosa y otros cuerpos celestes. Tipos de galaxias. Modelos cosmogónicos de sistema solar. Teorías actuales sobre la formación del sistema solar y del origen de la vida en la Tierra.

Comparación de los modelos: ciclo de vida de los seres vivos y ciclo natural de una estrella. Evolución estelar: concepto y etapas. Procesos energéticos dentro de una estrella, asociados a su evolución. Muerte y remanentes. Escalas para determinar el tiempo de vida de una estrella.

Tiempo geológico. Unidades geo cronológicas: concepto de eón, era, período, época y edad Origen del sistema solar, de la Tierra, de la vida. Tectónica de placas aplicados al concepto de especiación de los seres vivos. Estructura interna y composición de la Tierra. Interacciones

entre los procesos endógenos y exógenos. Sismicidad y Vulcanismo. Riesgos geológicos. Distribución y movimiento de aguas subterráneas.

Ciclos Biogeoquímicos: intercambio de sustancias entre los diferentes subsistemas terrestres. Relación con los procesos energéticos y cambios de estados.

## Bibliografía

Álvarez Méndez, J. M. (2010). El currículum como marco de referencia para la evaluación educativa. En J. Gimeno Sacristán (Comp.) Saberes e incertidumbres sobre el currículum. Madrid: Morata.

Curtis, Helena y otros. (2008), Biología. 7° edición. Editorial Médica Panamericana.

Purves, William H. y otros. (2009), Vida la Ciencia de la Biología. 8° edición. Editorial Médica Panamericana.

Aljanati, David. y otros. (2009), La vida en la tierra, Biología I. Buenos Aires. Ediciones Colihue.

Levinas, Marcelo L. (2006), Las imágenes del universo, una historia de las ideas del cosmos. Buenos Aires. Siglo veintiuno editores.

Folguera, Andrés y Spagnuolo, Mauro G. (2009), De la tierra y los planetas rocosos. Una introducción a la tectónica. Colección las ciencias naturales y la matemática. 1ª Edición. Buenos Aires. Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

Ganguí, Alejandro. (2009), Cosmología. Colección las ciencias naturales y la matemática. 1ª Edición. Buenos Aires. Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

Salomón, Pablo. (2012), Enseñando biología con las TIC. Integración de la tecnología educativa en el aula. Cengage Learning.

Darwin, C. (1998), *El origen de las especies*. Madrid: Edaf

Perrenoud, Philippe. (2010), La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas. Buenos Aires. Ediciones Colihue. Alternativa Pedagógica Didáctica.

Consejo Federal de Educación (2009). Resolución 93/09. Anexo. Orientaciones para la organización pedagógica e institucional de la educación secundaria obligatoria.

Documental “La Tierra. El planeta de la vida”. Serie *Explora. Ciencias*. Canal Encuentro.

www.conectate.gob.ar

Documental “La Tierra. El planeta de la vida”. Serie *Explora. Ciencias*. Canal Encuentro. [www.conectate.gob.ar](http://www.conectate.gob.ar)

Tectónica de placas, infografía <http://infografias.educ.ar/mod/resource/view.php?id=50>.

Libro *La Tierra*. Colección *Explora: Las ciencias en el mundo contemporáneo*. 2011. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. [www.geologica.org.ar/wpcontent/uploads/2010/09/CS-NAT01.pdf](http://www.geologica.org.ar/wpcontent/uploads/2010/09/CS-NAT01.pdf).

Documental “Volcanes. Cambios en el planeta”. Serie *Horizontes Ciencias Naturales*. Canal Encuentro. [www.conectate.gob.ar](http://www.conectate.gob.ar)

Google Earth. <http://especiales.educ.ar/herramientas-para-el-aula/>

Serie de documentales *Naturalistas viajeros*. Canal de TV Encuentro y Fundación de Historia Natural Félix de Azara: [www.conectate.gob.ar](http://www.conectate.gob.ar)

Documental “Miradas satelitales”. Serie *Horizontes Ciencias Naturales*. Canal de TV Encuentro. [www.conectate.gob.ar](http://www.conectate.gob.ar)

Historia del hombre sobre la superficie de la Tierra”. Serie *Horizontes Ciencias Naturales*. Canal Encuentro. [www.conectate.gob.ar](http://www.conectate.gob.ar)

## 5.2. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN - 5º Año

### Fundamentación

El espacio Biología V, se plantea como una aproximación al conocimiento sobre el ADN, tres letras que encierran esperanzas y desafíos. Brinda la oportunidad de profundizar aspectos relacionados con los mecanismos de la herencia, para explicar cómo una especie puede verse enriquecida con caracteres favorables, lo que le permitirá establecerse y/o permanecer en un determinado lugar.

La paciente y tenaz tarea de Gregor Mendel con las arvejas de su jardín, determinando las unidades hereditarias que dan origen a un carácter y pudiendo predecir su comportamiento durante la formación de las gametas, marcó un hito histórico que conmovió a la ciencia al lograr dar respuestas a una vacancia conceptual dentro de la teoría propuesta en la Selección Natural de Charles Darwin. A su vez, los avances en esta disciplina, a través de posteriores investigaciones, permitieron establecer limitaciones a la genética Mendeliana.

La “molécula maestra” como suele llamarse al ADN, desde el descubrimiento de su estructura mediante el modelo de Watson y Crick sentó las bases para los desarrollos en el campo de la Biología y las aplicaciones biomédicas.

Es necesario comprender la Genética como una ciencia en constante cambio y plantearla de este modo en las aulas. Ejemplo de ello son los diferentes modelos mediante los cuales se trató de explicar la estructura del ADN hasta llegar al descubrimiento final de su estructura en doble hélice, las luchas subyacentes que tuvieron lugar en torno a su postulación, así como los avances en las investigaciones que ampliaron los conocimientos sobre el almacenamiento de la información y sus procesos de transmisión.

Desde el logro de la decodificación de la primera secuencia completa de un genoma celular en 1995, perteneciente a *Haemophilus influenzae* (una bacteria común del tracto respiratorio) hasta llegar a reconocer la secuenciación del genoma de numerosos organismos vivos como levaduras, bacterias, plantas y animales e incluso la del ser humano, los avances en la Biología y la Medicina intentan desentrañar el funcionamiento de los seres vivos.

*Genética y Evolución* plantea el desafío de generar en los estudiantes las capacidades y los conocimientos básicos para lograr la comprensión de los avances de la ciencia y problematizar cuestiones básicas de la genética como la relación entre variación heredable y evolución, la correlación entre complejidad de una especie y tamaño de su genoma, entre otras.

Se propone, a su vez, una secuencia de contenidos que apela a la integración de los conocimientos de Genética y a su interpretación en los procesos de reproducción, para lograr establecer temáticas relacionadas con el cuidado de la salud y el alcance de una vida responsable y plena.

## Contenidos

### -EJE: MATERIAL GENÉTICO E INFORMACION GÉNICA

Genética: definición. Material genético: ADN y ARN. Similitudes y diferencias. Estructura: nucleótidos, nucleosoma y proteínas asociadas. Tipos, clasificación y función específica. Proceso de replicación del ADN. Exones e intrones. Splicing (corte y empalme). Transcripción. Síntesis Proteica (traducción a proteínas). Dogma central de la biología frente a nuevos descubrimientos: los retrovirus.

Concepto de gen y genoma. Alelos y locus génico. Ciclo celular: etapas. Diferentes grados de compactación o empaquetamiento del ADN: cromatina, cromosoma, cromátidas. Diferentes tipos de cromosomas. Mapa cromosómico.

### -EJE: REPRODUCCIÓN

La reproducción: asexual y sexual. Gametogénesis: Ovogénesis y espermatogénesis. Clonación: concepto y aplicación. Problemas Bioéticos. Diferencia entre caracteres sexuales primarios y secundarios.

### -EJE: TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN

Leyes de Mendel. Homocigosis dominante y recesiva, heterocigosis, retrocruza, líneas puras. Aplicación práctica a partir del uso de Diagrama Punet.

Mutación: nociones generales. Características y su influencia en los procesos evolutivos. Tipos y ejemplos. Factores que producen mutaciones (mutagénicos): químicos y físicos.

## Bibliografía

Adúriz, Bravo, A. (2011). Concepto de modelo científico: una mirada epistemológica de su evolución. En L. Galagovsky (coord.). *Didáctica de las ciencias naturales. El caso de los modelos científicos*. Buenos Aires: Lugar Editorial

Aljanati, David. y otros. (2009), *La vida en la tierra, Biología I*. Buenos Aires. Ediciones Colihue.

Aljanati, David. y otros. (2009), *Los caminos de la evolución, Biología II*. Buenos Aires. Ediciones Colihue.

Bachelard, G. (1997). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo XXI.

Chevallard, Y. (1997). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.

Curtis, Helena y otros. (2008), *Biología*. 7° edición. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana.

Consejo Federal de Educación (2009). Resolución 93/09. Anexo. Orientaciones para la organización pedagógica e institucional de la educación secundaria obligatoria.

Darwin, C. (1998), *El origen de las especies*. Madrid: Edaf

Morin, E. (2009). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Buenos Aires: Nueva Visión.

Purves, William H. y otros. (2009), *Vida la Ciencia de la Biología*. 8° Edición. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana.

Perrenoud, Philippe (2010), *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Buenos Aires. Ediciones Colihue. Alternativa Pedagógica Didáctica.

Solomon, E. y otros (2013), *Biología*. 9° Edición. México. Cengage Learning

### 5.3. FÍSICA IV - 5° año

#### Fundamentación

La Formación Específica posibilita ampliar la formación general en el campo de conocimiento propio de la modalidad, propiciando una mayor cantidad y profundidad de saberes del área que es propia.

La oferta de educación secundaria orientada garantizará una formación tal que posibilite a sus egresados capacidades para la apropiación permanente de nuevos conocimientos, para la continuidad de estudios superiores, para la inserción en el mundo del trabajo y para participar de la vida ciudadana. También requiere incluir aquellos saberes que circulan en la vida social y cultural, y que todavía no han logrado traspasar las fronteras de las escuelas, o lo han hecho como respuestas muy incipientes y reflexas, pero sin suficiente articulación con conocimientos establecidos y sobre los que hay más consenso (Resolución CFE N° 84/09).

El mundo actual está constantemente cambiando. Cambian las tecnologías empujadas por la revolución Científico-Tecnológica, las maneras de abordar la salud y la enfermedad, los empleos, los conocimientos que se requieren para el trabajo y la vida social, la manera de almacenar, combinar y movilizar los conocimientos, la actitud de las personas frente a la naturaleza y al medio ambiente. Una muestra de esto es que hace medio siglo no existía la espuma de polietileno (Telgopor) miles de veces más aislante que los materiales que se conocían entonces; no existía el acrílico, el poliéster; las únicas fotocopias posibles eran la químicas, que cuando se hacían en el acto tardaban media hora; la comunicación por satélite pertenecía a la más pura especulación fantástica; no había láseres, tomógrafos ni teléfonos celulares con la cantidad de prestaciones que brindan en la actualidad. Tampoco había relojes con pantallas de cristal líquido sensibles a campos eléctricos y a las variaciones de presión y temperatura, equipos portátiles de sonido estereofónico, hornos microondas, mandos remotos infrarrojos en los artefactos domésticos ni implante de cristalinicos artificiales. No es posible hoy conocer todo, siquiera en una sola especialidad: eso cambia radicalmente la metodología de estudio a favor de la profundización de las vetas de interés y en contra de la pretensión de conocer la totalidad de los fundamentos.

La vida actual exige no sólo el conocimiento de la lectoescritura, sino también otras habilidades como manejar un coche, recibir un fax, transferir una llamada, pagar un peaje por medios informáticos. Viaja mucha más gente en avión y debe aprender a tolerar el malestar que produce la despresurización de la cabina del aparato; saber además si la instalación de un acondicionador de aire debe hacerse en un lugar bajo o elevado, si es malo o no estar muchas horas por día frente a una pantalla, o caminar por la calle con los auriculares de un Ipod puestos; si conviene o no votar a los que proponen la abolición de la energía nuclear. Hay además, infinidad de artefactos de uso diario que hace pocas décadas no existían: cajeros automáticos, detectores de metales en los aeropuertos, control de equipaje por rayos X y lectores láser de etiquetas de productos en los mercados. Estos productos a veces ocasionan pérdidas de tiempo y otros inconvenientes porque se ignora lo básico de su funcionamiento. Se han acuñado así las denominaciones *analfabetismo funcional* y *analfabetismo científico*, para referirse a la ignorancia de lo imprescindible para desenvolverse con responsabilidad, eficacia, y creatividad en el mundo de hoy.

Los analfabetismos, tanto funcional como científico, son comprensibles en términos de una educación que no se ha hecho cargo seriamente de que realmente constituyen un problema, y es el momento de pensar cuidadosamente en modificar esta situación. Una parte de la modificación deberá venir de la mano de la Educación Tecnológica, a la cual la Física deberá contribuir; y otra parte, atañe específicamente al desarrollo de una Propuesta Curricular adecuada a este nivel.

Este Espacio Curricular pretende el tratamiento de la Física a partir de generar la reflexión individual y grupal acerca del interés que tiene para la vida. La importancia de razonar las decisiones, tener en cuenta las pruebas y ser flexibles mentalmente para formular apreciaciones (modelos cualitativos) que ayuden a crear sobre la base del conocimiento y no rechazar sobre la base de la ignorancia. Se incluye el trabajo con procedimientos que apuntan a la construcción de capacidades para el razonamiento y la conceptualización, y para la producción de inferencias e interpretación causales en el contexto de los fenómenos naturales.

Los contenidos propuestos para el presente Espacio Curricular responden a los lineamientos establecidos en los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios del ciclo orientado de la educación secundaria. En ellos se explicitan contenidos conceptuales, **que no son únicos ni excluyentes**. Esta presentación deja abierta la posibilidad de articular horizontal y verticalmente, de flexibilizar y de realizar la apertura y la prospección de los contenidos en el Proyecto Curricular Institucional (P.C.I) y áulico, a través de una organización y secuenciación contextualizado según la realidad de cada establecimiento educativo.

A lo largo de los años el hombre se ha preocupado por mejorar la transmisión de los conocimientos que produce. En particular en el campo de la enseñanza de las ciencias, esta preocupación ha redundado en distintas propuestas para implementar en el aula estrategias que permitan, no solo el mejor aprendizaje de los conceptos científicos sino también que los alumnos se interesen en las cuestiones que se les presentan.

Las tendencias que se han desarrollado fundamentalmente en los últimos años tienen como denominador común considerar al alumno como el sujeto del aprendizaje, y por lo tanto participante activo en el proceso de enseñanza- aprendizaje, y no como un mero receptor de información científica.

Es de fundamental importancia que los estudiantes tomen conciencia que todos los avances obtenidos son el fruto de gran cantidad de indagaciones, acompañadas de muchos aciertos y un sinnúmero de errores, pacientes y pormenorizadas búsquedas bibliográficas y principalmente, largas y agotadoras horas de trabajo.

#### Contenidos

Historia de la Física, evolución de sus teorías y paradigmas, vínculos con otros campos científicos (Matemática, computación, etc.).

Nociones básicas de Teoría de la Relatividad: equivalencia de la materia y la energía, postulados de la relatividad, dilatación del tiempo, el espacio-tiempo, la masa y la velocidad, postula-

dos de la relatividad,

Principios básicos de la mecánica cuántica, La cuantización de la energía, Espectroscopía, dualidad de la materia, principio de incertidumbre.

Fenómenos físicos que no pueden ser explicados desde la Física Newtoniana, dispositivos tecnológicos basados en estos fenómenos (horno a microondas, GPS, tomógrafos computados, LCD, reactores nucleares, etc.).

## Bibliografía

Álvarez Méndez, J. M. (2010). El curriculum como marco de referencia para la evaluación educativa.

J. Gimeno Sacristán *Saberes e incertidumbres sobre el curriculum*. Madrid: Morata.

Bachelard, G. (1993). *La filosofía del no*. Buenos Aires: Amorrortu editores.

Bachelard, G. (1997). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo XXI.

Bensaude-Vincent, B. y Stengers, I. (1997). *Historia de la química*. Madrid: Addison-Wesney/Universidad Autónoma de Madrid.

Chevallard, Y. (1997). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.

Comte, A. (1927), *Principios de filosofía positiva*. Biblioteca de Catalunya. Ediciones Paulisnistas.

Darwin, C. (1998), *El origen de las especies*. Madrid: Edaf.

Kant, I. (1977), *Crítica del juicio*. Madrid: Espasa Calpe.

Lineamientos políticos y estratégicos de la Educación Secundaria Obligatoria. Resolución del CFE 84/09.

Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, (1997) *Física. Su enseñanza*, ProCiencia, CONICET, Buenos Aires.

Young, H. D., *Física*, Adison Wesley, 1992. (Un libro para el docente).

Hewitt, P. G., (1998) *Física Conceptual*, Madrid, Editorial Iberoamericana, Adison-Wesley.

Tippens P, (2007) *Física conceptos y aplicaciones* Edit. Mc Graw Hill.

Wilson, Buffa, Lou (2007) *Física* Edit Pearson.

## 5.4. QUÍMICA IV - 5º año

### Fundamentación

El mundo en su totalidad está pasando por momentos cruciales. Momentos importantes para la supervivencia de la humanidad de lo cual los estudiantes deben recibir las herramientas para que ellos mismos modifiquen su entorno en pos de un futuro mejor.

Desde esta perspectiva, la Química debe aportar las herramientas teóricas que permiten lograr la comprensión y la incidencia en el mundo actual a partir de una conciencia conservacionista. Por esto, la importancia de escolarizar la ciencia, considerando a la escuela como el lugar donde confluyen múltiples formas de aprendizaje, que tienen su origen en la vida cotidiana de los estudiantes. Por ejemplo, la simple reflexión acerca de cómo una pila produce energía, beneficio que resulta incomparable al daño ambiental que produce. Entonces, entender el funcionamiento de este dispositivo, confrontar el principio básico de su construcción y producción con la relación que mantiene con el medio ambiente, les permitirá indagar a los estudiantes sobre su utilización, reciclado y hasta la historia misma de su creación desde las primeras pilas “Daniels” hasta las recargables de hoy.

Dado que la Química no es una ciencia aislada, neutra, separada de la sociedad sino que suele responder a los intereses del contexto, va generando también problemas socioambientales y éticos relevantes, por ejemplo los derivados de la energía nuclear, la contaminación del ambiente, implicancias tecnológicas que derivan de la aplicación de estos procesos complejos pudiendo poner en tela de juicio muchas de las decisiones que se toman a nivel nacional e internacional con respecto a estos temas de dilema ético.

Desde este punto de vista la Ley de Educación Nacional N° 26.206 se propone garantizar las trayectorias escolares, generar una mejor postura de los estudiantes frente a la posibilidad de debatir estas cuestiones que los incumbe como partícipes activos de una sociedad en permanente cambio y que los necesita ahora, más que nunca. De este modo es importante que los estudiantes puedan aplicar y transferir los conceptos, leyes, teorías y modelos a procesos de la Química. Como así también utilizar con autonomía las estrategias y los procedimientos propios de la disciplina para realizar investigaciones.

### Contenidos

#### LOS MATERIALES: COMPOSICIÓN, ESTRUCTURA Y PROPIEDADES

Modelo atómico cuántico - niveles y subniveles de energía, Orbitales. Concepto de probabilidad. Características de electrones de la última capa, números cuánticos. Propiedades de los elementos químicos según su estructura atómica.

Descripción del fenómeno de la radiactividad e identificación de isótopos radioactivos Inter-

pretación de los enlaces químicos en su relación con la estabilidad energética, reconociendo las variables que intervienen en sus formaciones.

Uniones Químicas. Teorías que sustentan las uniones interatómicas e intermoleculares. Representaciones de Lewis.

Geometría de las moléculas: Trepev, implicancias en las propiedades físicas y químicas

### LOS MATERIALES, SUS INTERACCIONES Y SUS TRANSFORMACIONES

Equilibrio químico: definición, constantes de equilibrio, energía de activación, velocidad de reacción, factores que la afectan. Principio de Le Chatelier. Catalizadores: aplicaciones prácticas.

Termoquímica: concepto, relación con la energía calórica. Entalpia de formación y de combustión de sustancias sencillas.

Electroquímica: reacciones redox, características. Igualación de reacciones redox por el método del ion – electrón. Pilas: definición y clasificación. Cubas electrolíticas: aplicaciones prácticas.

### Bibliografía

Aduriz Bravo, A. (2005) *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de cultura económica.

American Chemical Societe. (1998) *QuimCom- Química en la comunidad*. 2ª. ed. México, D.F: Addison Wesley Iberoamericana.

Asimov, I. (2003). *Breve Historia de la Química*. España: Alianza Editorial.

Atkins y otros (2006). *Principios de Química*. Barcelona: Editorial Pearson.

Chang, Raymond (2013) *Química*. McGraw – Hill

Brown, J. (2000). *Fundamentos de Química*. Barcelona: Editorial. Pearson.

Weissmann Hilda (comp) (2007). *Didáctica de las ciencias naturales. Aportes y reflexiones*. Paidós Educador.

Liguori Liliana y Noste María I. (2005) *Didáctica de las ciencias naturales. Enseñar ciencias naturales*. Editorial HomoSapiens.

Liguori Liliana y Noste María I. (2005) *Didáctica de las ciencias naturales. Enseñar a enseñar ciencias naturales*. Editorial HomoSapiens.

## 5.5. BIOLOGÍA MOLECULAR - 6° año

### Fundamentación

La ciencia y la tecnología avanzan a una velocidad vertiginosa imprimiendo cambios en la sociedad, transformándola de tal manera que el mundo de hace 30 años no es el mismo de hoy. El estudio de la Biología en sexto año tiene dos finalidades básicas: por un lado continuar entendiendo y desentrañando los complejos procesos que se dan en los seres vivos y por otro tratando de fomentar y propiciar en los estudiantes las inquietudes y conjeturas que se gestan en torno a una serie de preguntas de orden moral, frente al extraordinario avance de la ciencia respecto a los descubrimientos realizados en el terreno de la tecno-ciencia. Se puede problematizar estos conflictos de orden ético estimulando el pensamiento crítico.

Frente a las nuevas investigaciones científicas, flaquean las explicaciones tradicionales acerca del origen y el final de la vida. Si bien los sistemas éticos legitimados son profundamente conservadores, es cierto también que son producciones humanas al igual que la ciencia y la técnica. Al avanzar estos últimos, los antiguos sistemas morales ya no pueden ser aplicados por no contemplar estos nuevos conflictos éticos, de modo que deben ser interpelados. El problema se plantea en dos aristas: por un lado se vulneran ciertos principios éticos básicos anclados en una moral tradicional, pero por el otro, en nombre de antiguas creencias, se podría ser profundamente inmoral.

Para poder comprender esta postura y las consecuencias que se gestan en torno a estas cuestiones, se consideran los enunciados de Pablo Rieznik (2005):

“La ciencia y sus productos, así como el pan y los alimentos, estarán a disposición del hombre cuando un régimen social basado en la apropiación y la producción colectiva elimine la explotación de millones de seres humanos por un puñado de corporaciones del monopolio privado del gran capital... El problema, claro no son los clones (genes) sino la explotación capitalista de la vida.”

Si bien es innegable que los avances en lo que respecta al campo de la fertilidad, la clonación y las posibilidades de encontrar una cura por medio de la investigación genética para enfermedades hasta ahora irreversibles, son evidentes e irrefutables, también es cierto que se tornan un campo propicio para el comercio, con lo cual la ciencia ya no sería un servicio para la humanidad sino un negocio disponible sólo para aquellos que pueden pagarla, y que a veces tiende inclusive a destruir la vida, como en el caso de las armas biológicas.

Avances en investigaciones sobre enfermedades como el Alzheimer, Parkinson, esclerosis múltiple y diabetes, la producción de alimentos, y el mejoramiento de especies con fines comerciales ubican en el ojo de la tormenta el producto de la ciencia y surgen preguntas tales como ¿El trabajo científico tendrá características pragmáticas a la luz de los nuevos descubrimientos? O ¿La sociedad en su conjunto se beneficiará de ellos? Es así que la Educación Secundaria debe

poner el foco en las discusiones sobre bioética, generando debates en el interior de las Instituciones educativas donde los alumnos ejerciten la argumentación fundada.

Es por eso necesario plantear un aprendizaje significativo, basado en el humanismo, formando no solo en contenidos sino también en valores y actitudes que demuestren amor y respeto por la vida en todas sus manifestaciones, permitiéndoles participar de los avances científicos a partir de una postura basada en conocimientos concretos y firmes, a fin de que puedan tomar las decisiones adecuadas, siendo conscientes de sus consecuencias.

## Contenidos

### EJE: BIOMOLÉCULAS

Biomoléculas asociadas al proceso de evolución y de transferencia de información génica: proteínas y ácidos nucleicos. Monómeros y polímeros. Funciones y características.

### EJE: RESPUESTA INMUNOLÓGICA

Plastos, bacterias, virus y segmentos cromosómicos modificados para su uso en la salud. Respuesta inmunológica: inmunoglobulinas, vacunas y sueros. Tipos de barreras. Órganos implicados en la respuesta inmunitaria. Linfa y sistema linfático enfermedades autoinmunes Enfermedades ligadas al sexo: hemofilia, ALD (aceite de Lorenzo). Herencia no mendeliana.

### EJE: BIOÉTICA

Bioética: concepto. Contextos de aplicación y debate: la vida, proyecto genoma humano, clonación reproductiva y terapéutica, creación de células sintéticas, organismos modificados genéticamente. Teorías que sustentan la evolución biológica a lo largo del tiempo: animaculista, espermista, fijistas, lamarckistas, darwinistas, neodarwinistas.

## Bibliografía

Alberts, B., Dennis, B. y col. (1996). *Biología Molecular de la célula*. Ed. Omega.

Asimov I. 1980. Fotosíntesis. Plaza y James Editores. Barcelona.

Campbell, J. y Rease, M. (2007). *Biología*. 7ma. Edición. Editorial Médica Panamericana.

Curtis, H. y Barnes, N.S. (2000). *Biología*. Ed. Médica Panamericana.

Thibodeau et al. *Anatomía y fisiología*, 6ª edición. Editorial Harcourt Brace de España.

Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana*. Editorial Alianza. Madrid.

Villee, C. (1996). *Biología*. 8º edición Ed. McGraw-Hill.

Maliandi, Ricardo (2009). *Ética: conceptos y problemas*. Ed. Biblos. Buenos Aires. (1ra edición 1990).

Sartre, Jean-Paul. “El Existencialismo es un Humanismo”. Conferencia dada en París, durante el año 1946.

De Robertis, E.M.F. et al. (1988) *Biología celular y molecular*. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.

Aljanati, David. y otros. (2009), *Los códigos de la vida, Biología III*. Buenos Aires. Ediciones Colihue.

Darwin, C. (1998), *El origen de las especies*. Madrid: Edaf

Perrenoud, Philippe. (2010), *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Buenos Aires. Ediciones Colihue. Alternativa Pedagógica Didáctica.

Solomon, E. y otros (2013), *Biología*. 9º Edición. México. Cengage Learning

Consejo Federal de Educación (2009). Resolución 93/09. Anexo. Orientaciones para la organización pedagógica e institucional de la educación secundaria obligatoria.

## 5.6. QUÍMICA V - 6° año

### Fundamentación

La vida en su conjunto depende de la interacción de una gran cantidad de reacciones químicas las cuales ocurren todo el tiempo, a cada instante, de manera imperceptible para los sentidos. Comprender y analizar permite entender el funcionamiento complejo de la serie de engranajes que interaccionan entre sí. Valorar este tipo de conocimientos permitirá a los estudiantes mayor apertura para entender que el cuidado del medio ambiente por ejemplo, comienza con el cuidado y preservación de sus propios cuerpos.

Entender la importancia que tienen estos conceptos es fundamental para lograr el bienestar de las generaciones futuras, comprendiendo que las sociedades interaccionan con el entorno de manera, a veces, irremediable, produciendo daños ambientales que hasta el día de hoy no encuentran una solución viable y se mantienen a lo largo del desarrollo de una sociedad, condicionando la calidad de vida de todos sus integrantes.

En este sentido, un estudiante con una base sólida de conocimientos tendrá la capacidad y podrá brindar soluciones definitivas a todo este tipo de situaciones problemáticas. Es decir que el espacio Química V, no solo les brinda un cúmulo de conocimientos relacionados con el funcionamiento de su cuerpo y el impacto que produce en el entorno, sino también los prepara para la continuidad de estudios superiores, garantizando trayectorias escolares efectivas que permitan la apropiación de formas de conocer el mundo y modificarlo preservándolo para futuras generaciones, por ejemplo a través de la creación de materiales ecológicos alternativos que suplan el gasto de recursos agotables; la creación de vacunas o medicamentos que evitan la reaparición de enfermedades que causaron grandes pérdidas en épocas pasadas; el uso de polímeros biodegradables o alternativos al que constituyen los plásticos, o incluso en pensar en polímeros inteligentes para resolver problemas en la industria tecnológica evitando la fatiga de algunas aleaciones. Estos son algunos de los ejemplos que se proponen en este diseño, pensando en la posibilidad que brinda la ciencia de hoy, capaz de reformularse a cada instante con la incorporación de nuevos conocimientos siempre tendientes a ser cuestionados.

### Contenidos

El átomo de carbono: características, configuración electrónica, hibridación. Principales familias de compuestos carbonados: hidrocarburos de cadenas abiertas, cerradas, saturados e insaturados. Caracterización de grupos funcionales de compuestos orgánicos: alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, éteres, esteroides, aminas, amidas y halogenuros. Isomería: definición y clasificación. Aplicaciones industriales. Moléculas quirales: características. Polímeros: definición, tipos. Usos y aplicaciones. Bioelementos: concepto clasificación. Moléculas esenciales para la vida: el agua Biomoléculas: glúcidos: definición, clasificación. Monosacáridos, disacáridos y polisacáridos, estructuras cíclicas, reductores y no reductores. Representación simbólica. Proyección de Haworth. Importancia económica y biológica. Unión glucosídica, isomería

óptica: principales aplicaciones. Lípidos: definición, clasificación, funciones, importancia económica y biológica. Proteínas: definición y clasificación, estructura química, unión peptídica. Funciones biológicas. Ácidos nucleicos: definición, principales características químicas. Identificación de algunas moléculas complejas como la clorofila y la hemoglobina.

### LOS MATERIALES, SUS INTERACCIONES Y SUS TRANSFORMACIONES

Función biológica de las Biomoléculas en los seres vivos. Reacciones anabólicas y catabólicas básicas relacionadas al metabolismo de la glucosa y procesos de homeostasis.

Reacciones fotoquímicas y su reconocimiento en la vida cotidiana.

### Bibliografía

Blanco A. (1993) *Química Biológica*. El ateneo. Buenos Aires.

Lehninger, A.; Nelson, d. Y Cox, M. (1995). *Principios de Bioquímica*. 2da Edición. Ediciones Omega S.A. Barcelona.

Morrison, R; boyd, R (1992) *Química Orgánica*. Addison – Wesley Ia. Wilmington

Barnes, H. Curtis. (2007). *Biología*. N. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 7ma edición

Bisso, Patricia (2000) *Proyectos y Metodología de la Investigación* – Sainte Claire Editora S.R.L.

Aduriz Bravo, A. (2005) *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de cultura económica.

American Chemica Societe. (1998) *QuimCom- Química en la comunidad*. 2ª. ed. México, D.F: Addison Wesley Iberoamericana

Weissmann Hilda (comp) (2007). *Didáctica de las ciencias naturales. Aportes y reflexiones*. Paidós Educador

Asimov, I. (2003). *Breve Historia de la Química*. España: Alianza Editorial.

Atkins y otros (2006). *Principios de Química*. Barcelona: Editorial Pearson.

Brown, J. (2000). *Fundamentos de Química*. Barcelona: Editorial. Pearson.

Dergal, S. (2004): *Química de los alimentos*. Barcelona: Editorial Pearson Doctorovich F. y Aldabe Bilmes, S. (s/f). *Plásticos y Fibras. Explora. Las Ciencias en el mundo contemporáneo*. Buenos Aires: Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología.

## 5.7. PROYECTO CIENCIAS NATURALES Y SOCIEDAD – 6° año

### Fundamentación

La enseñanza de las ciencias naturales de manera inclusiva, entendiéndola como resultado de una construcción social e histórica con una producción de conocimientos de elevadas proporciones que, en la mayoría de los casos se traducen en situaciones de gran significación social, requieren necesariamente un abordaje multidisciplinar mediante diversas estrategias, entre las que se puede mencionar, las que habiliten la búsqueda de información, la expresión de ideas y puntos de vista, reflexionar sobre enfoques sistémicos y conocimientos científicos. Este análisis desde la multidimensionalidad permite brindar a los estudiantes una nueva perspectiva retomando los contenidos abordados por las disciplinas intervinientes de manera de integrar significativamente los mismos ofreciendo la posibilidad de arribar a soluciones alternativas a una problemática y la resignificación de contenidos mediante una participación responsable. Este espacio ofrece oportunidades de interactuar con información relevante y actualizada para comprender los complejos procesos mediante los cuales tiene lugar la vinculación ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA), busca aproximarse al trabajo científico, en sus modos de producción y validación a fin de reconocer su importancia.

Es así que las dimensiones y alcances del Proyecto Ciencias Naturales y Sociedad podrán enmarcarse dentro de los propuestas de enseñanza previstas por la Resolución CFE N°93/09 de manera de otorgar flexibilidad al aula mediante la resignificación de los espacios escolares y, consecuentemente brindar la posibilidad a los estudiantes de transitar por experiencias valiosas.

En este espacio, las características de los núcleos temáticos propuestos, producto del avance científico y que deben abordarse por su impacto conceptual, tecnológico y social, hacen necesario un tratamiento particular, integrando diversos formatos pedagógicos los cuales, por sus particularidades, aportan al trabajo colaborativo. Se propone presentar al estudiantado los contenidos de las disciplinas involucradas mediante fenómenos de interés que impulsen la formulación de preguntas que se traten desde los marcos teóricos. De esta manera se procura trascender una visión de enseñanza de las ciencias transmisiva de conocimientos ya elaborados según la cual, sea probable que los alumnos, sin una perspectiva de orden superior, piensen las materias como simples puñados de hechos y habilidades, en las que hay alguien que sabe las repuestas (los adultos, los docentes, los expertos) y alguien que tiene que aprenderlas (los alumnos). (Perkins, 1997).

En este sentido se propone el trabajo por proyectos, junto a otros formatos pedagógicos, trabajando en función de situaciones problemáticas abiertas, con una articulación entre teoría y práctica, rescatándolo como una estrategia de aprendizaje enmarcada en la elaboración de un plan de acción consensuado, analizando, seleccionando alternativas, con etapas y en un tiempo determinado con seguimiento de procesos y resultados. Resolver un problema, indagar y profundizar conocimientos, aprender a aprender, tomar decisiones fundamentadas, son competencias trasladables a la vida cotidiana para el ejercicio de una ciudadanía responsable.

Es decir, un reencuentro con procesos de aprendizaje reflexivos en un clima de comunidad en el tratamiento de temáticas relevantes, muchas veces en el límite entre dos o más disciplinas, donde se promueva el desarrollo de competencias, entendidas según (Perrenoud, 2004) no como una suma de conocimientos fragmentados sino que es un saber combinatorio construido por los alumnos a partir de actividades de aprendizaje que movilizan múltiples conocimientos especializados.

La ciencia no es un conjunto acumulativo de saberes inmutables, sino un proceso de construcción permanente y sometida a cambios, por ello es necesario generar condiciones para trabajar la construcción crítica e interpretativa de los conocimientos en un ambiente de respeto a la diversidad de opiniones y de interpretaciones sobre el mundo, la participación democrática en un clima de respeto teniendo en cuenta que los enfrentamientos no surgen porque existan particularismos, no son debido a la diversidad, sino a su rechazo (Vilches, 2003).

Tampoco es posible dejar de considerar las implicancias derivadas de la sobreexplotación de los recursos naturales y la degradación o destrucción de los mismos por efecto del cambio climático. Ello remite a la consideración de una educación para la sostenibilidad que se encuentra íntimamente ligada a la universalización y ampliación de los derechos humanos como el Derecho de todos los seres humanos a un ambiente adecuado para su salud y bienestar, el derecho a la paz, lo que supone impedir que intereses económicos o culturales se impongan por la fuerza, el derecho a un desarrollo sostenible tanto económico como cultural de todos los pueblos, lo que lleva a cuestionar los desequilibrios económicos entre países y poblaciones.

### Contenidos

#### EJE 1: INTRODUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Características y metodología de la investigación científica trasladada al aula. Interpretación del conocimiento científico como una construcción social. Reconocimiento de diferentes teorías y modelos científicos y su evolución a través de la historia. Reconocimiento de los principales paradigmas en la investigación científica y sus derivaciones metodológicas. Diferenciación de los tipos de investigación en ciencias. Delimitación del objeto o sistema/s de estudio en investigaciones escolares. Diseño y resolución de situaciones problemáticas abiertas y cerradas.

#### EJE 2: CAMBIO CLIMÁTICO, DESARROLLO SUSTENTABLE, DEGRADACIÓN DE RECURSOS NATURALES. EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Aproximaciones a conflictos actuales: explotación minera. Diversos posicionamientos controversiales vinculadas a la explotación de los recursos naturales. Fundamentos científicos y tecnológicos. Aproximación hacia cuestiones controversiales tales como las explotaciones mineras, diversidad de puntos de vista, fundamentos científicos y tecnológicos. Implicancias en torno a la calidad de vida de los pobladores, consecuencias medioambientales. Desarrollo Sostenible y desarrollo sustentable: concepto y diferenciación entre ambos. Procesos geomorfoló-

gicos derivados del cambio climático y de actividades antrópicas. Tratamiento del desarrollo sostenible a través de la educación ambiental. Problemáticas globales, regionales y locales.

Análisis temático desde perspectivas disciplinares:

Desde la Química: Transformaciones químicas que se producen a consecuencia de acciones sociales o antrópicas como la contaminación y la degradación de los recursos.

Desde la Física: Degradación de la energía, crisis energética.

Desde la Biología: Evolución de los seres vivos, adaptaciones, mutabilidad a consecuencia de los factores medioambientales. Expresión génica y ambiente.

Desde las Ciencias de la Tierra: cambio climático natural y antrópico. Ciclos Biogeoquímicos: intercambio de sustancias entre los diferentes subsistemas terrestres. Relación con los procesos energéticos y cambios de estados. Extinciones.

### **EJE 3: SALUD REPRODUCTIVA. BIOLOGÍA MOLECULAR Y EVOLUTIVA. BIOTECNOLOGÍA, BIOQUÍMICA, BIOFÍSICA Y FÍSICA MÉDICA.**

Se proponen como problemáticas el crecimiento y desarrollo en el ser humano, la sexualidad, el aborto, infecciones de transmisión sexual, los aportes de la ciencia y la tecnología en el campo de la medicina asociada a la fertilidad y la planificación familiar. Impacto de la ciencia y la tecnología en la salud: avances científico – tecnológicos en el siglo XX, metodologías e instrumental utilizado en el diagnóstico de enfermedades (ej. diagnóstico por imágenes, análisis de laboratorio) y aquellos aplicados al tratamiento (ej. farmacología, quimioterapia, radioterapia, cirugías, trasplantes, implantes, prótesis). Biología molecular y genética, la biotecnología, sus aplicaciones en mejoramiento vegetal, animal, procesos industriales, ecología, medicina, evidencia forense, incluyendo ingeniería genética, clonación, tecnología del ADN recombinante, conocimiento y manipulación de los genomas, futuro de la genómica.

Desde la Química: Procesos metabólicos y energéticos que se producen hacia el interior del individuo. Salud desde la perspectiva homeostática.

Desde la Física: Biofísica, aspectos positivos y negativos.

Desde la biología se propone: clonación reproductiva y terapéutica, células madre, ingeniería genética, evolución humana, diversidad biológica y cultural de los seres humanos. Determinación de filiación y parentesco.

### **Sugerencias metodológicas**

Un espacio de las características de Proyecto Ciencias Naturales y Sociedad precisa de una

variedad de formatos pedagógicos que aporten, según las necesidades previstas por la planificación docente, elementos promotores de aprendizajes vitales que involucren el qué y cómo aprender.

Dicha pluralidad de enfoques deben potenciar la participación, integración y comprensión de los contenidos así como la autonomía en su tratamiento.

Según la clasificación de Anijovich (2010), los proyectos pueden ser:

De producto: se propone realizar algo concreto

De resolución de problemas: Implica el análisis de una situación y alguna o varias recomendaciones de solución.

De elaboración de propuestas: implica la puesta en marcha, el uso de un procedimiento, entre otras posibilidades.

De investigación: se propone profundizar conocimientos.

Para el diseño de un proyecto de Ciencias Naturales y Sociedad es necesario atender a una serie de pautas que permitirán marcar un recorrido viable a los estudiantes que garantice una perspectiva amplia sobre una temática de relevancia sociocientífica mediante un abordaje integral.

Es así como el docente puede partir desde el planteo de una pregunta o situación problemática real que acontezca en la escuela, la comunidad o resultado de la evolución del conocimiento científico que impacte de manera significativa en la sociedad, promoviendo en los alumnos la generación de hipótesis en carácter de respuestas provisionales que darán inicio al recorrido didáctico del proyecto.

Es importante identificar el o los contenidos que serán seleccionados para el tratamiento del problema a fin otorgar coherencia al desarrollo del proyecto y delimitar los objetivos de aprendizaje. Especificar los modos de comunicar los resultados obtenidos a lo largo del proyecto y su presentación final especificando formatos. Definir distintas rutas de abordaje estableciéndose cronogramas de trabajo consensuados, y momentos de evaluación, aclarando el carácter formativo que ésta tiene.

El estilo de trabajo multidisciplinar implica reflexión compartida entre los docentes de las disciplinas implicadas, es decir es una decisión estratégica para una propuesta que centra el aprendizaje en la comprensión, favoreciendo el dialogo entre los conocimientos previos y la nueva información. Es motivador al estimular la curiosidad y la investigación además del componente integrador de una propuesta superadora a la fragmentación del conocimiento.

Posibilitan además ejercitar la metacognición, la metaevaluación y la autoevaluación en un

marco de trabajo autónomo y autorregulado bajo la dirección del docente, esto requiere establecer modos alternativos de abordar las temáticas que por su relevancia y complejidad se consideran importantes para ser trabajadas en la escuela por su impacto conceptual, tecnológico y social.

El proyecto como espacio resulta útil para desarrollar conocimientos de las ciencias, se propone la integración sistemática del conocimiento y la acción, facilitando en los alumnos el aprendizaje de métodos de trabajo, la habilidad para planificar un proyecto, la creatividad, las capacidades expresivas (comunicación oral, escrita y gráfica), la elección de medios para el desarrollo del proyecto, el monitoreo y la evaluación de resultados (Davini, M 2008).

La resolución CFE N°93/09 establece propuestas de enseñanza tales como:

### **Propuestas de enseñanza multidisciplinares**

Este tipo de propuestas organizan la intención de priorizar temas de enseñanza que requieran del aporte de distintas disciplinas o áreas curriculares. Podrán adoptar la forma de *Seminarios temáticos Intensivos* o *Jornadas de profundización temática*.

### **Seminarios temáticos intensivos**

Los *seminarios temáticos intensivos* proponen el desarrollo de campos de producción de saberes que históricamente se plantearon como *contenidos transversales del currículum*, tales como: Educación Ambiental, Educación para la Salud y otros.

Tendrán un desarrollo acotado en el tiempo (dos semanas o dos semanas por trimestre o cuatrimestre, por ejemplo), que se planteará dentro del horario semanal previsto para las asignaturas que interactúan en la propuesta, planteando un corte (transitorio, previsto por el equipo de enseñanza) en el dictado regular de las mismas. Se trata de una propuesta de enseñanza de cursado obligatorio.

Por ejemplo: Educación ambiental que promueva en los estudiantes la concientización sobre el cuidado del medio ambiente analizando desde los contenidos de ciencias naturales las causas y consecuencias del deterioro ambiental.

### **Jornadas de profundización temática**

Las *jornadas de profundización temática* constituyen instancias de trabajo escolar colectivas en las que los profesores aportan, desde la disciplina que enseñan, a la problematización y comprensión de un tema de relevancia social contemporánea. Priorizan la intencionalidad pedagógica de favorecer la puesta en juego de diferentes perspectivas disciplinares en el estudio de un hecho, situación o tema del mundo social, cultural y/o político, que sea identificado como problemático o dilemático por la escuela, por

la comunidad social local, nacional o mundial.

Por ejemplo: La capacidad de recuperación de los ríos de Tucumán en época de zafra azucarera, entre otros temas.

### **Propuestas de enseñanza sociocomunitarias**

Los *proyectos sociocomunitarios solidarios* son propuestas pedagógicas que se orientan a la integración de saberes, a la comprensión de problemas complejos del mundo contemporáneo y a la construcción de compromiso social en la intervención del espacio. En ellos se prioriza la puesta en juego de diferentes perspectivas disciplinares, integradas desde la particular perspectiva de la participación comunitaria, y promueven posibilidades de acción que surgen de la participación social.

Por ejemplo: Preservación del ambiente, producción de energías alternativas y uso racional de los recursos naturales, entre otros.

### **Talleres**

Son espacios de integración entre contenidos de una misma disciplina o área, o entre contenidos de distintas áreas, que se presentan para el tratamiento de un tema, la ejecución de una actividad o tarea específica o la resolución de un problema. Su objetivo es la generación y/o aplicación de procesos de pensamiento y de actitudes y habilidades diversas de los alumnos a la resolución de la tarea de aprendizaje planteada por el taller. El taller implica la búsqueda de la unidad teoría-práctica, la reflexión sobre problemas de la realidad; el desarrollo del proceso de aprendizaje a partir del trabajo del alumno sobre el objeto de estudio y la interrelación profunda de los contenidos y experiencias del taller con las demás unidades curriculares.

### **Ateneos**

Son espacios de reflexión que permiten profundizar en el conocimiento y análisis de casos relacionados con temáticas, situaciones y problemas propios de uno o varios espacios curriculares. Requieren un abordaje metodológico que favorezca la ampliación e intercambio de perspectivas (de los estudiantes, de los docentes, de expertos) sobre el caso/ problema en cuestión. La clave del ateneo es la discusión crítica colectiva.

El uso de **programas educativos disponibles en las Netbooks** y otros accesibles de manera gratuita se constituyen como interesantes alternativas a la hora de brindar recorridos que, entre otras cosas, permitan ir más allá de las representaciones estáticas sobre modelos y fenómenos tales como Avogadro y Virtual Lab para Química y Modellus para Física. Los programas para Astronomía: Celestia y Stellarium que permiten una observación del espacio en 3D, Google Earth que proporciona imágenes satelitales a nivel global y nos brinda la oportunidad de

observar entre otras, las conformaciones geológicas de distintos lugares y los efectos de las dinámicas internas y externas del planeta. Asimismo, Editores de audio como Audacity, Editores de video Movie Maker, Editores de imágenes, Gimp y VSO image resizer, Generadores de materiales como exe-learning y Mapas conceptuales como C-maps tools con la potencialidad de proponer diversos itinerarios. A la vez, los mencionados recursos ofrecen la posibilidad de complementar con un componente importante del proyecto como es la comunicación y socialización mediante la documentación de lo trabajado a través de formatos digitales de fácil circulación y distribución en el ámbito escolar.

## 6. ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

La evaluación es mucho más que una medida. Es una representación, construida por alguien, del valor escolar o intelectual de algún otro. (Perrenoud, 2010)

Debido a las características del espacio Proyecto, se requiere de una evaluación a lo largo del proceso atendiendo a pautas previamente establecidas y en concordancia con las etapas propias que caracterizan al mismo, requiere de observaciones, seguimiento, retroalimentación y análisis valorativos de las producciones de los estudiantes teniendo en cuenta las acciones previstas para la enseñanza.

Esto supone una evaluación continua y formativa, otorgándole el carácter de un componente más del proceso en enseñanza aprendizaje. El docente podrá sistematizar datos relevados durante el desarrollo de la propuesta a fin de contar con información que contribuirá a regular su práctica bajo la forma de intervenciones destinadas a monitorear la marcha del proyecto y atendiendo a las alertas tempranas sobre el desempeño de los estudiantes que requieran un direccionamiento específico.

La evaluación deberá tener en cuenta, entre otras cosas, sus dos vertientes, cualitativa y cuantitativa. Desde lo cualitativo se tendrá en cuenta la capacidad de relacionar, tomar decisiones, argumentar con fundamento, cuestionar de manera constructiva y la valoración del error como necesario en todo proceso investigativo. La vertiente cuantitativa atenderá a la capacidad de resignificar los contenidos de los diferentes espacios involucrados en el proyecto aplicándolos a nuevas situaciones problemáticas.

Algunas estrategias y criterios para la evaluación sugeridas:

- estructuración de consignas claras y precisas para todos
- resolución de pruebas escritas integradoras
- elaboración de narrativas, redes o mapas conceptuales, portafolios, diarios o bitácoras de clase, blogs, wikis, webquest, monografías, trabajos con diferentes características y alternativas de resolución de las consignas

- diseño, desarrollo y evaluación de proyectos de investigación y de intervención
- organización y participación en muestras, campañas de concientización, debates, exposiciones
- valoración de los informes derivados de experiencias educativas, prácticas de aula, laboratorio y campo
- consideración de la carpeta de campo como evidencia de otro tipo de producción para valorar el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

La capacidad de resignificación antes mencionada deberá ser considerada mediante la producción de generalizaciones y síntesis conceptuales que trasciendan la memorización enciclopédica de lo estudiado, de esta manera, el nivel y profundidad de las mismas determinará el nivel de aproximación a los objetivos planteados para el espacio.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Adúriz Bravo, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. Buenos Aires. Fondo de cultura económica.

Anijovich, R. (2010) La evaluación significativa. Buenos Aires. Paidós.

Anijovich, R y Mora, S (2010). Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula Buenos Aires. Aique Grupo Editor

Bunge, M. (1991). La Ciencia: Su método y su filosofía. Buenos Aires.: Siglo Veinte.

Davini, M.C. (2008). Método de enseñanza. Buenos Aires. Santillana

Camilloni, A. (1996) Corrientes didácticas contemporáneas. Buenos Aires. Paidós

Chalmers, A. 1988. ¿Qué es esa cosa llamada Ciencia? Buenos Aires. Siglo Veintiuno Editores.

Gentiletti, M. (2012). Construcción colaborativa de conocimientos integrados. Aportes de la psicología Cultural en las prácticas de enseñanza. Contenidos y competencias. Buenos Aires. Ediciones Novedades Educativas

Perrenoud, Philippe. (2010), La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas. Buenos Aires. Ediciones Colihue. Alternativa Pedagógica Didáctica.

Perkins, D. (2001) La escuela inteligente. Barcelona: Editorial Gedisa.

Consejo Federal de Educación (2009). Resolución 93/09. Anexo. Orientaciones para la organización pedagógica e institucional de la educación secundaria obligatoria.

# DISEÑO CURRICULAR BACHILLER EN CIENCIAS NATURALES

CICLO ORIENTADO

CAMPO DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA

Tucumán, Octubre de 2015

Dirección de  
**EDUCACIÓN SECUNDARIA**

Ministerio de  
**EDUCACIÓN**



# **DISEÑO CURRICULAR BACHILLER EN CIENCIAS NATURALES**

**CICLO ORIENTADO**

**CAMPO DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA**

Tucumán, Octubre de 2015