

**|| DISEÑO CURRICULAR**

# **CIENCIAS NATURALES**

**CICLO BÁSICO Y CICLO ORIENTADO**  
**CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL**

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



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

### 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 lo 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.

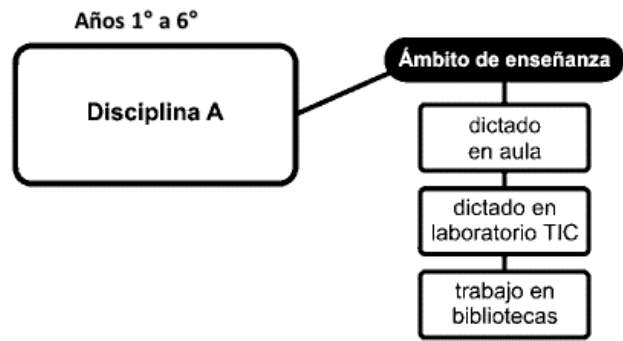
El desarrollo curricular puede presentar variantes de diferente tipo:

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).

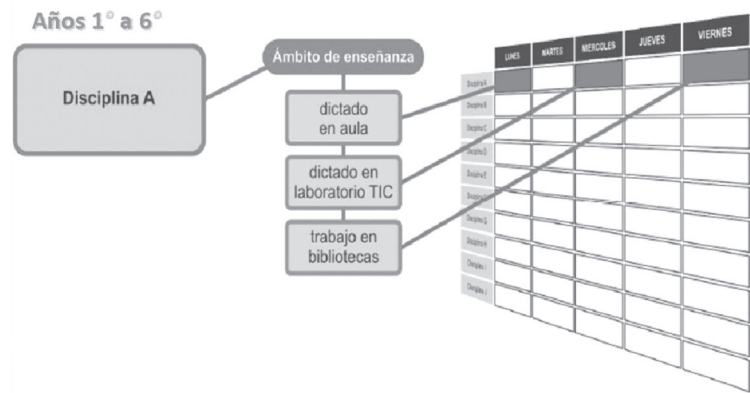
2. Alternancia de los docentes responsables de un espacio curricular afín. Esto supone que un mismo grupo de estudiantes curse algunos bloques temáticos de la asignatura con un docente y otros con otro.

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.

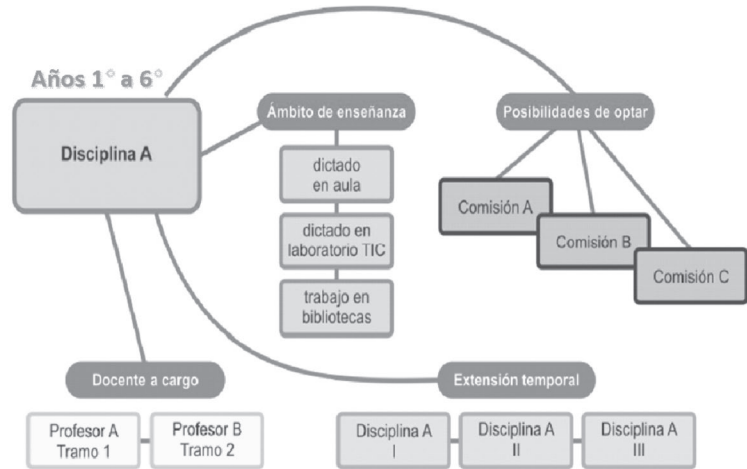
PROPUESTA DE ENSEÑANZA DISCIPLINAR



PROPUESTA DE ENSEÑANZA DISCIPLINAR



VARIANTES DE PROPUESTAS DISCIPLINARES

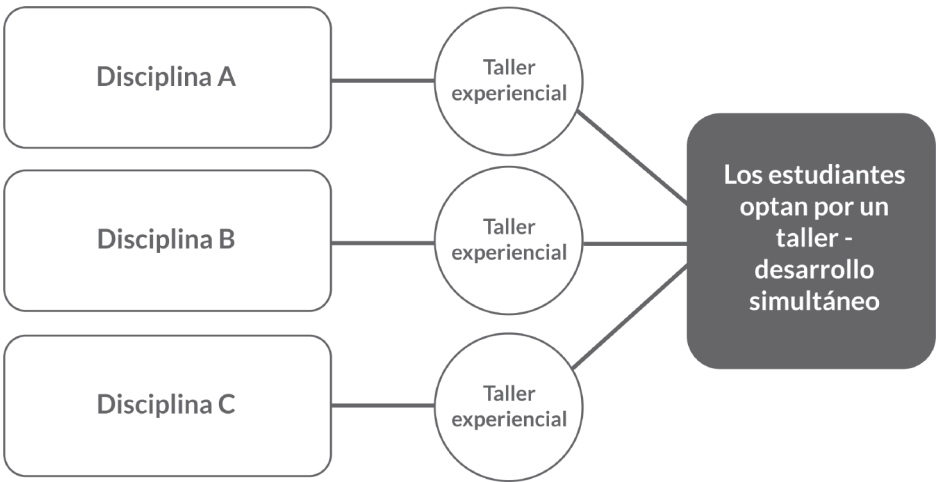


Talleres experienciales

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 agrupen estudiantes de distintas clases / cursos / secciones.

TALLERES EXPERIENCIALES



1. Taller Inicial

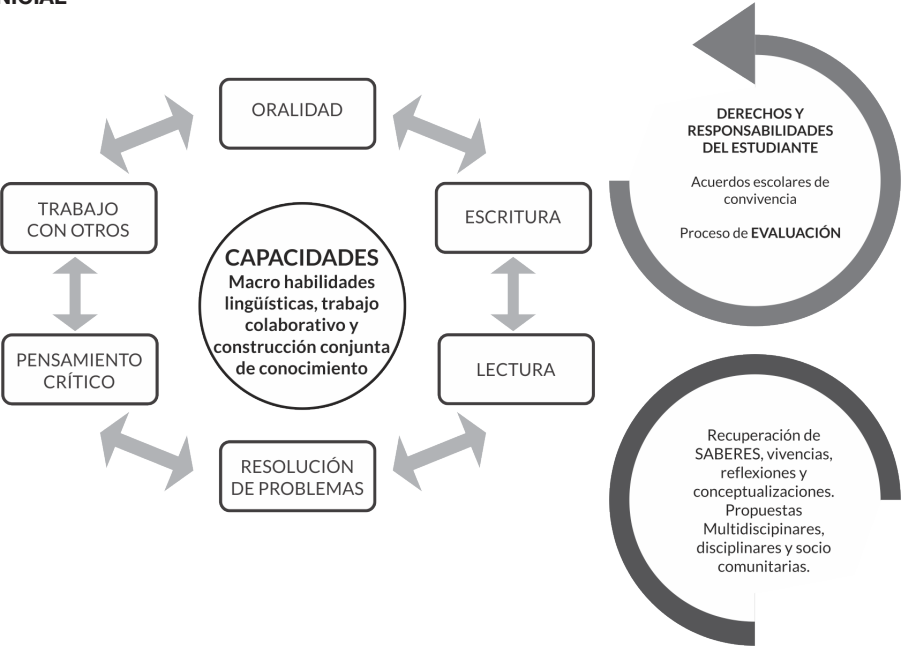
El taller implica una manera de organizar el espacio y tiempo para generar instancias de aprendizaje que posibiliten al estudiante articular “vivencias, reflexiones y conceptualizaciones, como síntesis del pensar, del sentir y el hacer”.

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

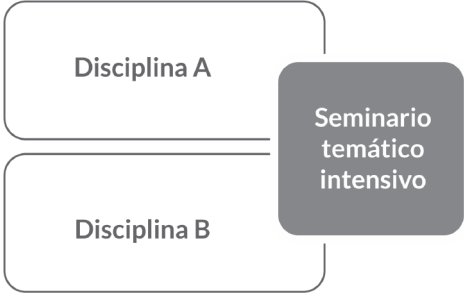
Estas propuestas priorizan temas de enseñanza que requieren el aporte de distintas disciplinas. La organización de los contenidos desde una lógica multidisciplinar podrá adoptar alguno de los siguientes formatos pedagógicos:

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.

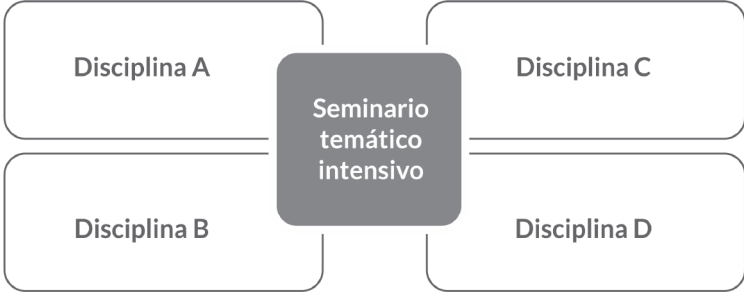
Tiene un desarrollo acotado en el tiempo -una semana por trimestre-, que se establece dentro del horario de cada espacio curricular. Es una propuesta de enseñanza de cursada obligatoria.

SEMINARIOS TEMÁTICOS INTENSIVOS - EJEMPLO 1



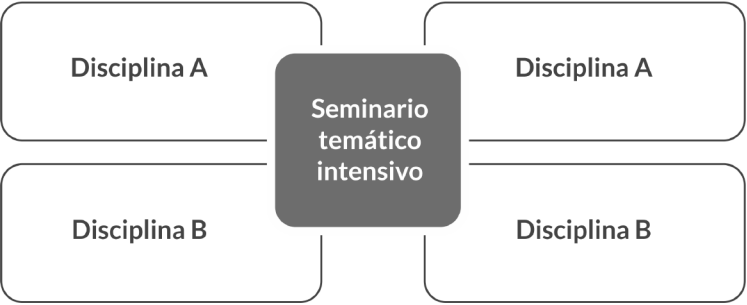
2 disciplinas - 1 mismo año

SEMINARIOS TEMÁTICOS INTENSIVOS - EJEMPLO 2



más de 2 disciplinas - más de 1 año

SEMINARIOS TEMÁTICOS INTENSIVOS - EJEMPLO 1



2 disciplinas - más de 1 año

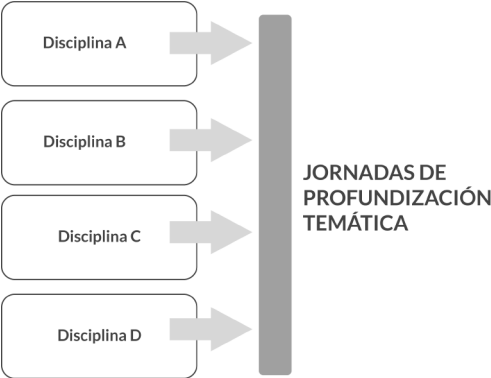
Jornadas de Profundización Temática

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

**Biología:** Prof. José Marcelo Juárez, Prof. Pamela María Laura Medina Álvarez

**Física:** Ing. Raúl Osvaldo Orso

**Química:** Prof. Ing. Rubén Jesús Barrios, 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

## CIENCIAS NATURALES

### CICLO BÁSICO Y CICLO ORIENTADO

#### CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL

# CIENCIAS NATURALES

## BIOLOGÍA CICLO BÁSICO

## 1. FUNDAMENTACIÓN

Al pensar la **Biología como una Ciencia Natural**, se plantean diferentes controversias relacionadas a cómo deben ser propuestos los contenidos, con qué profundidad presentarlos, cuáles son las teorías más representativas, cómo transmitir y plantear procedimientos y/o debates científicos para que los estudiantes comprendan y dimensionen la importancia que esta ciencia reviste para su formación general y académica. A su vez, las mismas se profundizan al pensar que, para cada una de estas cuestiones, no existe una única respuesta valedera y al considerar que estas temáticas deben ser abordadas de modo tal que los educandos logren una incorporación significativa de las mismas.

Históricamente, se podía definir a la ciencia como un cuerpo de hechos o conocimientos acabados, y todos aquellos conceptos asociados que permitan explicar estos hechos. Claro está que, principalmente, fueron definidas desde una concepción positivista, visión que concebía a la ciencia como una verdad absoluta, capaz de proveer las explicaciones necesarias, las cuales debían ser cuantificables y demostrables a partir de cálculos matemáticos y relaciones físicas, para tener validez como tales. Esto se debía a que, a mediados del siglo XIX, Comte<sup>1</sup> señaló la relación entre las diferentes disciplinas como una reducción de los conceptos fundamentales de una ciencia a otra. De esta manera, propone una jerarquía para los conocimientos. En esta escala todos los conocimientos reposan sobre una base firme, la Matemática. Desde esta visión, la Física se expresa en un lenguaje matemático, lo que implica que en última instancia esta se reduce a conceptos matemáticos. De la misma manera, la Química está fundamentada en la Física, la Biología en la Química y la Psicología en la Biología. Esta jerarquía disciplinar al apoyarse en un conocimiento exacto e incuestionable, transmite a los otros conocimientos estas características de un saber positivo y enciclopedista. Todas aquellas disciplinas que deseaban ser consideradas “ciencia” debían poder reducirse y encontrar sus orígenes en la matemática y en la lógica. En este sentido, Kant (1790)<sup>2</sup> certifica esta opinión diciendo que “sólo hay una ciencia genuina en cualquier ciencia, en la medida en que contenga Matemática”.

Luego de muchos desencuentros y discusiones en el seno de la comunidad científica, las disciplinas lograron independizarse de la matematización de las ciencias, pero aún en los contextos actuales, todavía persisten quienes consideran que no es posible comprender las ciencias sin

1. Comte, A. (192?), *Principios de filosofía positiva*. Biblioteca de Catalunya. Ediciones Paulisnistas.

2. Kant, I. (1790), *Crítica del juicio*. Madrid: Espasa Calpe, 1977.

tener conocimientos previos de matemática. Para Mayr (2006)<sup>3</sup> una vasta bibliografía muestra cuán difícil, sino imposible, sino trazar una línea divisoria entre la ciencia incontrovertible y los campos contiguos.

Entonces, desde este posicionamiento, es importante pensar qué sucedería con aquellas teorías centrales de la Biología, en las cuales no hay ninguna fórmula matemática, como es el caso de la teoría de la selección natural formulada por Darwin (1859)<sup>4</sup>. No es posible pasar por alto los aspectos autónomos de la disciplina, los cuales deben ser reconocidos y transmitidos como tales. Básicamente las ciencias tienen dos características que las definen: comparten entre todas ellas el hecho de clasificar y organizar el conocimiento basados en principios explicativos, pero a su vez poseen atributos y características específicas, particulares, que le son propias a esa rama de la ciencia y la definen.

En este sentido, si bien la Biología es la ciencia que tiene como objeto de estudio a los seres vivos, no debe comprenderse únicamente como Biología Mecanicista (funcional), ya que podría, en última instancia, explicarse en forma puramente mecánica por la física o la química, cayendo nuevamente en un reduccionismo positivista; sino también por su otra rama, la Biología Histórica o Evolutiva.

Esta última se encarga de hacer evidentes los cambios que se sucedieron a lo largo del tiempo en los seres vivos y da cuenta de los pasos o secuencias probables a través de los cuales estos organismos llegaron a ser lo que observamos hoy.

La Biología entiende, mejor que ninguna otra ciencia, los cambios y la naturaleza de los mismos, es por eso que desde este lugar, se busca que los contenidos abordados respeten y den cuenta de estas secuencias, a fin de lograr que, a lo largo del Ciclo Básico, los estudiantes logren adquirir una noción de la disciplina que les permita comprender el mundo que los rodea desde otra perspectiva.

Esta visión propone llevar más allá el aprendizaje de la asignatura: busca introducir a los estudiantes en la realidad misma de la ciencia, mostrándola como un constructo científico y conceptual pero, por sobre todo, histórico y social, evidenciando que la misma surge a partir de discusiones, conflictos, revisiones, intercambios y constantes modificaciones, siendo concebida en forma dinámica y no como un hecho acabado, único y absoluto.

Esta Biología permite que los jóvenes se sitúen desde otro lugar, desde donde se los invita a investigar, debatir y argumentar. Al hacerlos partícipes de su propio aprendizaje, como individuos capaces de formar una opinión sobre los fenómenos estudiados y de sus contextos de producción, se logrará transmitir una visión más real de las ciencias.

3. Mayr, E. (2006), *Por qué es única la biología: consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica*. 1ra. edición. Buenos Aires: Katz.

4. Darwin, C. (1859), *El origen de las especies*. Madrid: Edaf, 1998.

Una formación en Ciencias Naturales permite reflexionar críticamente sobre determinadas situaciones, analizarlas y tomar decisiones frente a las mismas. Todo esto implica la capacidad para resolver problemas aceptando diversidad de visiones sino también posicionarse para insertarse en el mundo del trabajo.

Desde el punto de vista de la alfabetización científica, que se sostiene en los diseños curriculares para la Educación Secundaria, se pretende desmitificar a la producción científica proporcionando a los estudiantes una mirada crítica sobre la misma que permita ubicarla en el lugar de construcción de conocimiento que tiene, valorando sus alcances y sus limitaciones, comprendiendo que la ciencia no posee respuestas para todo ya que tiene los límites de sus propios marcos de interpretación y de sus condiciones particulares de producción de conocimiento en consonancia con la sociedad y la cultura en las que se desarrolla.

Una visión diferente de la ciencia debe incorporar otras problemáticas a la enseñanza: la necesidad de mostrar el contexto de producción de los conocimientos científicos, tanto como sus resultados. Esta dimensión incluye el marco histórico, las actitudes y los valores, es decir toda la dimensión social y cultural de la práctica científica. Las consecuencias de esta concepción para la educación en ciencias, se traducen en la necesidad de presentar los contenidos teniendo en cuenta cuándo surgieron, quién o quiénes lo produjeron y en qué contextos sociales, es decir, a qué preguntas se está respondiendo con dicho conocimiento.

Si la ciencia no es un conjunto acabado de verdades definitivas e inamovibles, la educación científica no puede consistir en la transmisión de conocimientos que los estudiantes deben recordar y memorizar. Por el contrario, la enseñanza debe mostrar correspondencias con los aspectos básicos del quehacer científico mediatizado por una concepción de ciencia como actividad social constructora de conocimiento.

Una persona habilitada para el ejercicio de la ciudadanía desde esta formación en ciencias naturales, debería poder tomar decisiones fundamentadas en áreas tales como salud, sexualidad, ambiente, drogas, alimentación, obtención de energías limpias para consumo, entre otros aspectos.

Es por ello que esta propuesta de cambio plantea, como se dijo al comienzo de este escrito, repensar la enseñanza de la biología desde un nuevo lugar. Si consideramos que para la Resolución CFE N° 84/09 “La obligatoriedad de la escuela secundaria representa la promesa y apuesta histórica de la sociedad argentina para la inclusión efectiva en la sociedad y la cultura de todos los adolescentes, jóvenes y adultos”, es desde este lugar donde debe ser replanteada la enseñanza de las Ciencias Naturales, concretamente la Biología, en la Escuela Secundaria Obligatoria.

La enseñanza y el aprendizaje de la Biología en la Escuela Secundaria planteada desde este encuadre<sup>5</sup> involucra:

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

“Proponiendo a los estudiantes formas de ubicarse en un mundo y en sociedades altamente diversas, desiguales y cambiantes”<sup>6</sup>. No se trata de desvalorizar el conocimiento cotidiano sino de ver formas de poder comparar diferentes posicionamientos tanto cotidianos como científicos. Lo que posibilita tener en cuenta uno de los puntos pretendidos en la resolución CFE 84/09 (Art. 35) cuando sostiene el enriquecimiento de las visiones y sensibilidades de los estudiantes de manera que sean capaces de valorar los conocimientos universales.

Plantear nuevas estrategias de trabajo que permitan a los estudiantes descubrir, debatir, analizar y repensar sus conocimientos, acentuando en los procesos a través de los cuales se llega a la apropiación de esos contenidos y no en el aprendizaje memorístico de conceptos, datos y hechos. De esta manera se busca promover en los jóvenes la construcción de un saber teniendo en cuenta sus formas de producción, alternativas teóricas y su provisoriedad; propiciando el acceso al conocimiento científico de forma equitativa, garantizando así la justicia curricular.

## 2. FINALIDADES FORMATIVAS

La finalidad de la enseñanza de la Biología en el Ciclo Básico de la Educación Secundaria Obligatoria debe atender a:

- La construcción de una concepción de ciencia como un saber histórico, social, cultural que produce visiones de mundo a partir de representaciones de carácter provisorio.
- Transferencia de teorías a las explicaciones e interpretaciones de diferentes situaciones de la vida cotidiana y escolar.
- Desarrollo de aptitudes para la curiosidad y la investigación.
- Reconocimiento y uso de diferentes materiales de laboratorio atendiendo a las normas de seguridad para evitar accidentes y la protección del ambiente.
- Diseño y puesta en práctica de situaciones experimentales.
- Observaciones de hechos experimentales teniendo en cuenta marcos teóricos, utilizando diversas formas para el registro y el procesamiento de datos.
- Elaboración de hipótesis en función del marco teórico en el que se desarrolla la investigación Interpretación y solución de problemas.
- Recolección de datos en diferentes contextos: aula, laboratorio escolar, salidas de campo.
- Búsqueda, organización y utilización de la información.

La consideración de aportes desde diferentes perfiles conceptuales para la interpretación de una realidad natural, es decir, tener presente los distintos posicionamientos sobre un concepto en particular (Bachelard, 1993; Mortimer, 2000; Toulmin, 1977)<sup>7</sup>. Al trabajar los alumnos una temática deberán considerar aportes desde diferentes modelos o vertientes.

6. Anexo 1 Resolución 84/09 del CFE pág. 12.

7. Bachelard, G. (1993). *La filosofía del no*. Buenos Aires: Amorrortu editores. Mortimer, E. (2005). *Lenguaje y formación de conceptos en la enseñanza de las ciencias*. Madrid: Visor. Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana. El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza.

- Producción de material en diferentes formatos para lograr una correcta comprensión y apropiación del contenido.
- Elaboración de conclusiones y su puesta en discusión con el grupo de pares.
- Presentación en diferentes formas los resultados de los hallazgos como ser gráficos, cuadros, formato multimedia, etc.
- Atender a la reflexión sobre la construcción del conocimiento, para promover el pensamiento crítico. (Novak y Gowin, 1988)
- Tener en cuenta el papel del error y las cegueras presentes en el conocimiento de las Ciencias Naturales (Morin, 2009)<sup>8</sup>.
- Identificación e implicancia en problemas científicos actuales de relevancia social (ambientales, de salud, de la comunidad)
- Atención especial a los juicios de valor presentes en los modelos considerados.
- Argumenten y tomen decisiones autónomas haciendo uso de sus conocimientos científicos para participar activamente en la búsqueda de soluciones desde una perspectiva escolar a problemas socialmente relevantes.

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

### 3. CONTENIDOS

Para la selección y organización de los contenidos en Biología se toma en consideración la materia en su proceso evolutivo y formador de estructuras cada vez más complejas (Morin, 1997)<sup>9</sup>.

Desde este lugar se consideran como ejes estructurantes para la enseñanza de Biología en el Ciclo Básico de la Educación Secundaria Obligatoria<sup>10</sup> a:

Seres vivos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios

La Tierra, el Universo y sus cambios.

Cabe señalar que solo se tomaron en consideración ciertos contenidos correspondientes al segundo eje.

Fundamenta la selección de los mismos el hecho de hallarse relacionados de manera directa con la disciplina o bien por facilitar una mejor comprensión de determinados procesos biológicos concretos.

#### 1° AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA (Ciclo Básico)

Función de nutrición y alimentación en los seres vivos. Sistemas y estructuras involucradas en la nutrición. Modelos de nutrición: autótrofa (fotosíntesis, quimiosíntesis) y heterótrofa. Nutrición celular.

La nutrición en el hombre. Sistemas de nutrición. Los nutrientes: su función en el organismo. Alimentos. La nutrición y la salud. Sistema Excretor.

El ecosistema: concepto y clasificación. Estructura. Los recursos naturales. Sus orígenes y usos. Los procesos de contaminación y agotamiento de los recursos naturales. Causas y consecuencias ambientales. Su impacto en los seres vivos. Características: intercambio de materia y energía relacionadas a la función de nutrición.

9. Morin, E. (1997). *El método. La naturaleza de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.

10. Estos ejes se corresponden con los señalados por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología en los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. 3° Ciclo EGB/Nivel Medio Ciencias Naturales.

Relaciones tróficas: cadenas y redes. La dinámica de las especies (extinción, introducción). Los organismos como sistema abierto.

Preservación de la vida natural: importancia de los organismos en el ecosistema. Abundancia y riqueza específica.

## 2° AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA (Ciclo Básico)

Origen de la vida: principales teorías. (Oparin, Miller, Panspermia, Creacionista) Características de la vida. Teoría celular. Células procariotas y eucariotas. Célula vegetal y animal. Estructura y función.

Existencia de caracteres comunes u homólogos entre los diferentes organismos. Ancestro Común. Teoría endosimbiótica.

Teorías evolutivas: Lamarck y Darwin. Selección natural. La diversidad de especies. Teoría sintética de la evolución.

La diversidad biológica: concepto de especie. La clasificación de la especie a lo largo del tiempo (Biología evolutiva). Clasificación actual ("árbol filogenético de la vida" los dominios Bacteria, Arquea y Eucaria).

Las relaciones entre las especies: caracteres y el método utilizado. Nociones de árbol genealógico (fósiles), y cladograma (caracteres morfológicos y moleculares) como explicación tiempo-estructural de la evolución biológica.

## 3° AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA (Ciclo Básico)

Función de reproducción en los seres vivos: reproducción sexual y asexual. Ventajas y desventajas evolutivas. El material genético: su estudio y aplicaciones. ADN, ARN. Estructura y comparación. Reproducción celular: ciclo celular, etapas. Mitosis y meiosis. Gametogénesis. Clonación terapéutica, análisis de paternidad, alimentos transgénicos (nociones básicas y finalidad). Sistema Inmunológico.

La sexualidad en el hombre: complejidad y multidimensionalidad. Reproducción (genitalidad): sistema reproductor. Caracteres sexuales primarios y secundarios.

Los organismos como sistemas integrados y abiertos: función de relación. Sistema endocrino y sistema nervioso. Evolución del sistema nervioso.

Sistema endócrino y nervioso en el hombre. Órganos de los sentidos.

## 4. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Desde lo disciplinar se debe focalizar en el desarrollo específico de contenidos relacionados a la asignatura, con formatos tales como: exposiciones organizadas significativamente, trabajos de investigaciones dirigidas, consultas a especialistas, trabajos prácticos experimentales, de campo, resolución de problemas rescatando los aspectos cualitativos, observaciones dirigidas, elaboración de informes, seminarios de lecturas y debates, diálogos reflexivos, uso de las TIC entendidas como nuevas estrategias para observar y problematizar a partir de simulación de procesos naturales, entre otros.

Como se busca lograr una nueva visión de la Biología, las estrategias deben alternarse y no ser utilizadas como una elección única de trabajo áulico. Atendiendo a las capacidades e intereses de los estudiantes, se debe dar prioridad a determinadas estrategias por sobre otras, de igual manera se podrá abordar temáticas idénticas desde diferentes metodologías. Por ejemplo: si se está trabajando el origen de la vida (2° año) podrá realizarse una entrevista a un paleontólogo o a un geólogo, descubrir las diferentes trazas fósiles a partir de la elaboración de moldes con distintas técnicas, realizar investigaciones dirigidas por especialistas o el mismo docente sobre los orígenes evolutivo compartidos de aves y reptiles, elaboración de un video que represente en 3 minutos la evolución de la vida, debate acerca de las diferentes teorías sobre el origen de la vida, sólo por mencionar algunas, mediante las cuales se logrará la integración conceptual de los contenidos abordados por los ejes Seres Vivos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios y La Tierra, el Universo y sus cambios, de manera integrada y apuntando a la reflexión crítica de los saberes apropiados por los estudiantes, de forma significativa.

Para esto puede recurrirse a diferentes fuentes bibliográficas y distintos soportes. Sería conveniente tener presentes los aportes que propician las TIC tanto para la búsqueda como para la producción de textos, la apropiación de saberes, y para la comunicación de los mismos, entre otras posibilidades.

Este tipo de estrategias, entre otras, permitirá que los contenidos abordados sean trabajados desde diferentes perspectivas y con una complejidad creciente en la materia, propiciando los medios para que jóvenes con diferentes capacidades tengan la misma posibilidad de demostrar sus aptitudes hacia la materia.

## 5. ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

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)<sup>11</sup>. 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”.

Es necesario 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.

Desde la vertiente cuantitativa, los estudiantes tendrán una calificación en cada trimestre, que dará cuenta de la trayectoria estudiantil en la disciplina. A la vez se atenderá a la elaboración de un instrumento de evaluación sumativa, que no solo sea en formato escrito, sino que permita además dar cuenta del trabajo áulico a partir del uso de estas nuevas estrategias.

En síntesis se trata de conjugar buenas prácticas de enseñanza con buenas prácticas de evaluación las cuales brinden además, información fehaciente al docente sobre su planificación, estrategias y modos de evaluar. Consideramos de suma importancia establecer instancias de retroalimentación para los estudiantes, donde en un clima cuidado se establezca la comunicación mediante diálogos y consultas para ayudar al alumno a: comprender sus modos de aprender, valorar sus procesos y resultados, así como ofrecerle elementos para autoevaluarse y autorregular su aprendizaje, lo que contribuye a la autonomía cognitiva. Incluir la evaluación de competencias, entendidas como una manera de movilizar los conocimientos en situaciones de acción

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

## 6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y SUGERIDA

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

Anijovich, R y otro. (2012) *Evaluar para aprender. Conceptos e Instrumentos*. Buenos Aires. Aique Grupo Editor

Anijovich, R y otros (2010). *La Evaluación significativa*. Buenos Aires. Paidós

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. (192?), *Principios de filosofía positiva*. Biblioteca de Catalunya. Ediciones Paulisnistas.

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

Darwin, C. (1859), *El origen de las especies*. Madrid: Edaf, 1998.

Kant, I. (1790), *Crítica del juicio*. Madrid: Espasa Calpe, 1977.

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

Mayr, E. (2006), *Por qué es única la biología: consideraciones sobre la autonomía de una discipli-*

na científica. 1ra. edición. Buenos Aires: Katz.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2006). Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. 3° Ciclo EGB/Nivel Medio Ciencias Naturales.

Morin, E. (1997). El método. *La naturaleza de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.

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

Mortimer, E. (2005). *Lenguaje y formación de conceptos en la enseñanza de las ciencias*. Madrid: Visor.

Novak, D. y Gowin, B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez-Roca.

Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Ciencias Naturales. Biología – física – química. Campo de Formación General Ciclo Orientado Educación Secundaria. Resolución CFE 180/12

Sadava, D y otros. (2009). *Vida la Ciencia de la Biología*. 8° edición. Editorial Médica Panamericana.

Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana. El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza.

Toulmin, S. (2003). *Los usos de la argumentación*. Barcelona: Península.

# CIENCIAS NATURALES

## BIOLOGÍA CICLO ORIENTADO

## 1. FUNDAMENTACIÓN

La formación general del Bachillerato en Ciencias Naturales otorga a los estudiantes una formación básica, con el nivel de profundidad y las especificidades para la apropiación de saberes tanto para los cursantes de la modalidad como para quienes opten por otras orientaciones. Se pretende aquí afianzar las bases establecidas en el Ciclo Básico de la Educación Secundaria, en temáticas tales como la construcción de una perspectiva de ciencia con un fuerte componente humano, tanto en su producción como en la circulación del conocimiento así como las luchas de imposición relacionadas con las nuevas teorías y descubrimientos.

Toma aquí relevancia la actividad escolar entendida como una aproximación a la tarea científica, la construcción y utilización de modelos para explicar y o teorizar sobre cuestiones de indagación donde el docente actúa de manera activa impulsando y guiando el trabajo cooperativo en cuanto a saberes necesarios para garantizar el conocimiento de las temáticas relacionadas con la Biología y la interlocución activa de los jóvenes con la realidad.

Es así que la formación general propiciará en los estudiantes capacidades y habilidades comunicacionales en lo específico de las ciencias (como su vinculación con la multiplicidad y heterogeneidad de lenguajes presentes en la sociedad), que garanticen la interacción con los fenómenos naturales para comprender las complejidades de su funcionamiento.

Las particularidades del mundo en que vivimos, en constante cambio debido a los excesivos avances del hombre sobre la naturaleza, hacen necesaria una formación que promueva el conocimiento para la conservación y protección de nuestro medio natural.

Entonces, es sobre la base del conocimiento de la Ciencia donde la formación general aporta a la integración de la investigación, el desarrollo productivo y los avances tecnológicos.

La **Biología** para el **IV** año de la Educación Secundaria pretende reconstruir y ampliar los saberes adquiridos anteriormente, para aproximarnos a una comprensión de los procesos evolutivos que tuvieron y tienen lugar en la dinámica de la vida de la cual formamos parte, teniendo en cuenta el origen y la ubicación del planeta Tierra en el Sistema Solar.

Se busca lograr una mirada sistémica del proceso de evolución a través del aprendizaje de la secuencia evolutiva que sucedió en nuestro planeta: desde los primeros organismos protobiontes,

que modificaron la atmósfera primigenia estableciendo las condiciones para el desarrollo de la vida tal cual la conocemos, hasta su distribución posterior a todo el planeta, en escalas difícilmente imaginables sin tener presentes las diferencias entre el tiempo astronómico y geológico.

Esta organización y secuenciación de los contenidos está pensada con el fin de otorgar a los estudiantes elementos no solo conceptuales sino reflexivos para determinar, por ejemplo, dentro de la dinámica poblacional, los vínculos entre el incremento de la misma y su impacto en el planeta; las causas y consecuencias de la extinción de especies y la magnitud y efectos de los cambios a nivel tectónico.

## 2. FINALIDADES FORMATIVAS

La finalidad de la enseñanza de la Biología en el Ciclo Básico del Bachiller en Ciencias Naturales de la Secundaria Obligatoria debe atender a:

- La construcción de una concepción de ciencia como un saber histórico, social, cultural que produce visiones de mundo a partir de representaciones de carácter provisorio.
- Transferencia de teorías a las explicaciones e interpretaciones de diferentes situaciones de la vida cotidiana y escolar.
- Desarrollo de aptitudes para la curiosidad y la investigación en situaciones de interacción social entre pares.
- Reconocimiento y uso de diferentes materiales de laboratorio atendiendo a las normas de seguridad para evitar accidentes y la protección del ambiente.
- Diseño y puesta en práctica de situaciones experimentales mediante modelización y analogías.
- Observaciones de hechos experimentales teniendo en cuenta marcos teóricos, utilizando diversas formas para el registro y el procesamiento de datos.
- Elaboración de hipótesis en función del marco teórico en el que se desarrolla la investigación Interpretación y solución de problemas.
- Recolección de datos en diferentes contextos: aula, laboratorio escolar, salidas de campo, conferencias y seminarios.
- Búsqueda, organización y utilización de la información atendiendo al juicio crítico para su selección estableciendo la fiabilidad de cada fuente.
- La consideración de aportes desde diferentes perfiles conceptuales para la interpretación de una realidad natural, es decir, tener presente los distintos posicionamientos sobre

un concepto en particular (Bachelard, 1993; Mortimer, 2000; Toulmin, 1977)<sup>12</sup>. Al trabajar los alumnos una temática deberán considerar aportes desde diferentes modelos o vertientes.

- Producción de material en diferentes formatos para lograr una correcta comprensión y apropiación del contenido.
- Elaboración de conclusiones y su puesta en discusión con el grupo de pares.
- Presentación en diferentes formas los resultados de los hallazgos como ser gráficos, cuadros, formato multimedia, etc.
- Atención a la reflexión sobre la construcción del conocimiento, para promover el pensamiento crítico. (Novak y Gowin, 1988)
- Identificación e implicancia en problemas científicos actuales de relevancia social (ambientales, de salud, de la comunidad)

12. Bachelard, G. (1993). *La filosofía del no*. Buenos Aires: Amorrortu editores. Mortimer, E. (2005). *Lenguaje y formación de conceptos en la enseñanza de las ciencias*. Madrid: Visor. Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana. El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza.

### 3. CONTENIDOS

#### Eje: Dinámica Poblacional

Niveles de complejidad ecológicos: individuo, poblaciones y comunidades. Concepto de especie biológica. Características y estructura de las poblaciones. Crecimiento de las poblaciones según restricciones del ambiente: Factores Limitantes. Fluctuaciones en el tamaño de una población. Distribución de las especies en un espacio específico: al azar, agrupada, uniforme. Dinámica Poblacional. Relaciones intraespecíficas: de ayuda o benéficas (Gregarias, coloniales, familiares) y antagónicas (canibalismo, competencia).

#### Eje: Adaptación y Evolución

Adaptaciones: tipos y clasificaciones. Procesos evolutivos: macroevolución y microevolución. Evolución de los homínidos. Teorías que explican la evolución del hombre. Morfoanatomía evolutiva: Huesos, articulación y músculos. Integración con otros sistemas. Escala del tiempo geológico. Origen la vida, aparición de coacervados, primeras células: teoría de la endosimbiosis, organismos procariotas y eucariotas, grandes extinciones, períodos glaciares, hitos históricos en relación al hombre y sus sucesos más representativos.

#### Eje: Relaciones de Parentesco

Relaciones de parentesco entre especies: homologías y analogías. Especiación y co-evolución. Procesos biogeográficos: vicarianza y dispersión. Distribución de las especies en el mundo: patrones disyuntos, cosmopolitas, endémicos. Tectónica de placas aplicados al concepto de especiación de los seres vivos.

## 4. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Biología IV propone la construcción interactiva del conocimiento, entendiéndose como una relación dialéctica entre docentes y alumnos. Asimismo se espera desarrollar en los estudiantes la mirada crítica y autónoma. Para el abordaje de los contenidos se proponen actividades que habiliten la manifestar sus ideas, diseñar e implementar estrategias de exploración y selección de información así como espacios para la verbalización y comunicación en distintos soportes con énfasis en las herramientas informáticas, desde procesadores de texto, presentaciones multimedia, elaboración de cortos, revistas digitales y blogs. También se procura ofrecer oportunidades para realizar experiencias de ciencia escolar y acercamiento a las producciones científicas en su lenguaje y particularidades.

Las actividades de laboratorio entendidas como ir más allá de la manipulación de instrumentos y aplicación de recetas cuyo resultado son conocidos de antemano deberían presentar verdaderos desafíos que no se cierran con la comprobación de un fenómeno sino que sean disparadores para nuevos interrogantes y conexiones con cuerpos teóricos y procedimientos.

El trabajo áulico debe verse enriquecido con formatos pedagógicos que movilicen a los estudiantes tales como seminarios, talleres, jornadas de profundización temática, charlas y conferencias a cargo de docentes e investigadores en temas que necesariamente requieran de un abordaje amplio, por ejemplo para la temática de la evolución.

## 5. ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

En este espacio se busca evaluar no solo los logros a nivel conceptual, sino también priorizar las actividades que tengan que ver con la discusión, la participación activa y la toma de posiciones, para lo cual se espera que los docentes evalúen a los jóvenes no solo a través de meros instrumentos escritos estructurados, sino a través de debates, exposiciones orales, reflexiones sobre casos concretos, elaboración creativa de materiales, mediante procesos que impliquen discusión grupal, el trabajo armónico con sus pares, respetando puntos de vista distintos.

Desde este lugar, se concibe a la evaluación como algo mucho más complejo que un instrumento de acreditación de una trayectoria escolar, sino como un reflejo de la actividad áulica, denotando su vertiente cualitativa y su importancia como herramienta para la reflexión, el análisis y la metacognición.

Esta materia propone un abordaje sistémico de los contenidos que permitan ser observados y evaluados como reflejo de los mismos, no como una sumatoria de notas aisladas

### Particularidades

#### Para el bachiller en Economía y administración

Se recomienda profundizar en contenidos en relación de la dinámica poblacional humana y su distribución con la explotación de los recursos naturales para consumo y el intercambio de bienes y servicios según distancia de los centros productores.

#### Para el Bachiller con orientación Ciencias Sociales

Se sugiere tratar los siguientes contenidos: Distribución de la población en el ámbito territorial, los procesos biogeográficos. Los distintos ámbitos habitados. La evolución del hombre y su relación con el ambiente. Principales hitos de la evolución humana.

#### Para el bachiller con orientación en Agro y Ambiente

Para esta modalidad se sugieren: Especie biológica, niveles de complejidad ecológicos, crecimiento de las poblaciones según restricciones del ambiente. Relaciones de parentesco en-

tre especies. Distribución de especies. Relaciones intraespecíficas y antagónicas.

#### Para el Bachiller con orientación en Educación Física

Adaptaciones: tipos y clasificaciones. Procesos evolutivos: macroevolución y microevolución. Evolución de los homínidos. Teorías que explican la evolución del hombre. Huesos, articulación y músculos. Integración con otros sistemas.

#### Para el Bachiller con orientación en artes

Se sugiere profundizar en temas como las producciones pictóricas y líticas a través de la historia de la humanidad a través de las Teorías que explican la evolución del hombre. Huesos, articulación y músculos. Integración con otros sistemas. Escala del tiempo geológico aplicado a los principales sucesos ocurridos en nuestro planeta.

## 6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y SUGERIDA

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

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

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

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

Folguera, A y otro. (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.

Galagovsky, L (2008) ¿Qué tienen de naturales las ciencias naturales? Buenos Aires. Biblos

Galagovsky, L. (2010) Didáctica de las Ciencias Naturales: El caso de los modelos científicos. Buenos Aires. Lugar Editorial

Perrenoud, P.(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.

Sadava, D y otros.(2009). Vida la Ciencia de la Biología. 8° edición. Editorial Médica Panamericana.

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

Thibodeau et al.(2007) *Anatomía y fisiología*, 6ª edición. Editorial Harcourt Brace de España

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

# CIENCIAS NATURALES

## FÍSICA CICLO BÁSICO

## 1. FUNDAMENTACIÓN

“Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico. Hoy más que nunca, es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad”<sup>13</sup>

La **Física** es una ciencia que estudia la energía y sus transformaciones incluyendo en la práctica, también a la estructura de la materia. Sirve de fundamento a las demás Ciencias Naturales, coincidiendo muchas veces con ellas en el objeto de estudio y en las técnicas utilizadas. Esta situación ha dado origen a la definición de ramas científicas intermedias, con un objeto de estudio y un conjunto de métodos más definidos (por ejemplo la Biofísica y la Físico-Química)

Como ciencia natural y fáctica la Física se basa en un conjunto de premisas fundamentales, que hacen a su desarrollo como tal y que la identifican del resto del saber científico. Constituye una permanente búsqueda de explicaciones de los fenómenos observados en la naturaleza, sin limitarse a una mera repetición de conocimientos anteriores o a una revisión bibliográfica.

Se caracteriza por una dualidad conocimiento-actividad. Por un lado la Física como proceso intelectual, y por otro, la Física como ciencia empírica. En este último caso, no solo se limita a repetir procedimientos, sino que también los reformula de acuerdo a la naturaleza del problema que intenta resolver, o al fenómeno que intenta comprender.

Se concibe esta propuesta de espacio curricular a partir de la consideración de que ha de constituirse en un aporte para la comprensión de los fenómenos que ocurren en el universo que nos rodea, no solo a partir del tratamiento de contenidos que sean significativos en tal sentido, sino también convirtiéndose en reflejo de la filosofía científica que caracteriza a esta rama de la ciencia.

Este espacio curricular se presenta también como una oportunidad para la tan ansiada interdisciplinariedad.

Existe una dependencia recíproca de la Física con la Tecnología y, a su vez, ella se sentiría desamparada sin los frutos del avance tecnológico, y a su vez, la Tecnología se basa en muchos de

---

13. Julia Salinas-Leonor Colombo de Cudmani, Revista de enseñanza de las ciencias

los principios científicos de la Física, y depende de los avances del conocimiento que se realicen en ella. Es indudable que en ese sentido, este espacio constituye un aporte a muchos de los procesos tecnológicos tratados en otros espacios curriculares.

Últimamente se ha producido un avance significativo en la investigación en enseñanza de las ciencias con buenos resultados aunque dicho avance, por diversas causas, todavía no se ha traducido en un mejoramiento del trabajo en el aula.

Desde hace mucho tiempo se han elaborado teorías sobre el aprendizaje, la mayoría de las cuales después de un éxito inicial han terminado olvidadas. El proceso educativo es muy complejo y no admite soluciones drásticas como se ha venido demostrando a lo largo de la historia. Muchas de las investigaciones que se presentan en congresos y reuniones y luego publicadas en diarios y revistas educativas son poco efectivas en el aula real y concreta.

En el caso específico de la Física existen diversos factores que atentan contra una adecuada comprensión por parte de los estudiantes, algunos de los cuales están originados en la forma en que la ciencia se enseña usualmente.

Según Hodson (1988) el bajo nivel de familiarización de los estudiantes con la Física, y frente al escaso aprendizaje significativo de conocimientos físicos que los alumnos evidencian se ha venido reivindicando la necesidad de una más amplia y profunda formación epistemológica e histórica de los profesores de Física.

En las actuales condiciones es necesaria una adecuación respecto de la enseñanza de las ciencias acorde al objetivo de integrar al estudiante como miembro activo de la sociedad, para su incorporación al mundo del trabajo o en la continuación de estudios superiores y para desenvolverse adecuadamente en la vida diaria.

El derecho a la educación según la LEN no deberá limitarse a ingresar, permanecer y egresar sino a construir una trayectoria escolar relevante en un ambiente de cuidado y confianza en sus posibilidades. Este principio lleva a reflexionar como, 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. Desde este derecho se debe lograr una educación científica de calidad y destinada a todos.

Una educación científica así entendida, requiere ser pensada desde la concepción científica tecnológica. La alfabetización científica está íntimamente ligada a una educación de y para la ciudadanía. Es decir que la población sea capaz de comprender, interpretar y actuar sobre la sociedad, de participar activa y responsablemente sobre los problemas del mundo, con la conciencia de que es posible cambiar la propia sociedad, y que no todo está determinado desde un punto de vista biológico, económico o tecnológico. Por lo tanto, sin la existencia de un porcentaje mínimo de ciudadanos informados y capacitados para el pensamiento crítico, es decir sin una alfabetización científica adecuada, no podremos tener una legislación inteligente y efectiva

para nuestra sociedad tecnológica, y muchas técnicas y aplicaciones de alta complejidad corren peligro de transformarse en una peligrosa decoración.

Desde esta visión la enseñanza de la Física debe estar más orientada a la comprensión y pensada en función de crear ambientes propicios no solo para conocer conceptos y teorías, sino también para entender a la ciencia como actividad humana en la que las personas se involucran, dudan y desconfían de lo que parece obvio, formulan conjeturas, confrontan ideas y buscan consensos, elaboran modelos explicativos que contrastan empíricamente, avanzan pero también vuelven sobre sus pasos, revisan críticamente sus convicciones.

Desde este diseño se propone encarar la enseñanza-aprendizaje de la Física con un enfoque experimental, que obligue a los alumnos a dudar de la evidencia, que estimule su curiosidad y capacidad de observación, que favorezca el desarrollo y el enriquecimiento de su pensamiento, que lo enfrente al fenómeno físico y a la técnica de manera directa, espontánea y desmitificada.

## 2. FINALIDADES FORMATIVAS

La finalidad de la enseñanza de la Física en el Ciclo Básico de la Educación Secundaria Obligatoria debe atender a:

- La construcción de una concepción de ciencia como un saber histórico, social, cultural que produce visiones de mundo a partir de representaciones de carácter provisorio.
- Transferencia de teorías a las explicaciones e interpretaciones de diferentes situaciones de la vida cotidiana y escolar.
- Desarrollo de aptitudes para la curiosidad y la investigación.
- Reconocimiento y uso de diferentes materiales de laboratorio atendiendo a las normas de seguridad para evitar accidentes y la protección del ambiente.
- Diseño y puesta en práctica de situaciones experimentales.
- Observaciones de hechos experimentales teniendo en cuenta marcos teóricos, utilizando diversas formas para el registro y el procesamiento de datos.
- Elaboración de hipótesis en función del marco teórico en el que se desarrolla la investigación Interpretación y solución de problemas.
- Recolección de datos en diferentes contextos: aula, laboratorio escolar, salidas de campo.
- Búsqueda, organización y utilización de la información. Para esto puede recurrirse a diferentes fuentes bibliográficas y distintos soportes. Sería conveniente tener presentes los aportes que propician las TIC tanto para la búsqueda como para la producción de textos, la apropiación de saberes, y para la comunicación de los mismos, entre otras posibilidades.
- Generar el desarrollo de una construcción compartida del conocimiento (Edwards y Mercer, 1988).
- Consideración del perfil conceptual para la interpretación de una realidad natural, es de-

cir, tener presente los distintos posicionamientos sobre un concepto en particular (Bachelard, 1993; Mortimer, 2000; Toulmin, 1977).

- Comprensión y producción de textos en diferentes formatos.
- Elaboración de conclusiones y su puesta en discusión con el grupo de pares.
- Presentación en diferentes formas los resultados de los hallazgos como ser gráficos, cuadros, formato multimedia, etc.
- Reflexión sobre la construcción del conocimiento atendiendo al logro del pensamiento crítico en los alumnos. (Novak y Gowin, 1988)
- Tener en cuenta el papel del error y las cegueras presentes en el conocimiento de las Ciencias Naturales (Morin, 2009).
- Identificación e implicancia en problemas científicos actuales de relevancia social (ambientales, de salud, de la comunidad)
- Atención especial a los juicios de valor presentes en los modelos considerados.
- Emplear continuamente la vigilancia epistemológica como herramienta a fin de evitar el desarrollo de transposiciones didácticas patológicas o envejecimientos biológicos (Chevallard, 1997).

### 3. CONTENIDOS

Los contenidos están organizados según dos ejes propuestos por los NAP de Ciencias Naturales para el ciclo básico.

#### 1° año Ciclo Básico - Física I

##### Eje 1: Fenómenos del mundo Físico

Magnitudes, unidades, mediciones, incertezas.

Concepto de fuerza, composición y descomposición de fuerzas. masa, peso.

Movimientos, conceptos de posición, velocidad, aceleración, movimiento con velocidad constante y con aceleración constante, movimiento circular.

Leyes de Newton: inercia, masa y acción y reacción, fenómenos físicos que pueden ser explicados con estas leyes.

Concepto de energía: Transferencia, conservación y degradación. Clasificación de la energía. Energía Cinética y energía Potencial. Conceptos de energía asociados a fenómenos físicos: Trabajo como variación de la energía y calor como energía en tránsito.

Noción de campo. Campo de fuerzas. Interacciones. Campos gravitatorios, eléctricos y magnéticos. Campos asociados a una energía potencial.

Electromagnetismo. Aplicaciones: electroimán.

##### Eje 2: En relación con la Tierra, el Universo y sus cambios

Principales efectos que experimenta la Tierra como integrante del sistema solar a causa de las interacciones gravitatorias. Movimiento de diversos materiales entre la Atmósfera, la Geósfera y la Hidrósfera como efecto de la energía proveniente del Sol

#### 2° año Ciclo Básico - Física II

##### Eje 1: Fenómenos del mundo Físico

Fluidos, propiedades de los fluidos, fluidos en equilibrio, principio de Pascal, principio de Arquímedes, fluidos en movimiento, teorema de Bernoulli.

La materia como modelo corpuscular para explicar variables macroscópicas como volumen, presión y temperatura en términos de la energía que interviene en los procesos submicroscópicos.

Fenómenos físicos: Modelos y descripción a través de expresiones matemáticas.

La radiación como forma de intercambio de energía.

La luz como modelo corpuscular. La luz como modelo ondulatorio.

Radiación electromagnética. El espectro electromagnético (regiones ultravioleta, infrarroja, etc.)

##### Eje 2: En relación con la Tierra, el Universo y sus cambios

Interpretación del clima terrestre a partir de modelos, con variables como posición geográfica, altitud, presencia de agua en la superficie y/o tipo de vegetación

Modelos cosmológicos del Sistema Solar. Procesos energéticos básicos del interior de las estrellas. Grandes objetos cósmicos (Cúmulos de estrellas, Galaxias).

## 4. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Desde lo disciplinar se debe focalizar en el desarrollo específico de contenidos relacionados a la asignatura, con formatos tales como:

Lectura de bibliografía especializada lo que permite sistematizar conceptos y teorías, exposiciones organizadas significativamente, trabajos de investigaciones dirigidas, consultas a especialistas, trabajos prácticos experimentales, que permite, entre muchas otras cosas, la puesta a prueba de ideas previas y el aprendizaje de procedimientos, trabajo de campo que implica la búsqueda de información en el lugar donde ésta se produce, planteo y resolución de situaciones problemáticas abiertas rescatando los aspectos cualitativos, observaciones dirigidas, elaboración de informes sobre los proyectos de trabajo y la difusión de sus conclusiones a través de diferentes medios de comunicación, debates, seminarios de lecturas y debates, diálogos reflexivos, uso de las TIC entendidas como nuevas estrategias para observar y problematizar a partir de simulación de procesos naturales, entre otros.

## 5. ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

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.

Desde la vertiente cuantitativa, los estudiantes tendrán una calificación en cada trimestre, que dará cuenta de la trayectoria estudiantil en la asignatura. A la vez se atenderá a la elaboración de un instrumento de evaluación sumativa, que no sólo sea en formato escrito, sino que permita dar cuenta del trabajo áulico a partir del uso de estas nuevas estrategias

## 6. BIBLIOGRAFÍA

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

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.

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,

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, 1997.

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

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

**FÍSICA**  
**CICLO ORIENTADO**

## 1. FUNDAMENTACIÓN

La Física es, entre todas las ciencias naturales, la más general y ambiciosa: intenta explicar, sobre la base de la menor cantidad de principios, todos los fenómenos del Universo. Toda la materia y energía del Universo y su interacción es objeto de estudio de la física. El método empleado por la Física contemporánea es esencialmente el que se ha ido estableciendo desde la época de Galileo y Newton, y busca explicar la diversidad de los fenómenos naturales observados a través de un conjunto de leyes fundamentales, cuya validez debe ser comprobada experimentalmente. Estas leyes se expresan mediante modelos matemáticos que permitan tanto una sistematización de los fenómenos naturales observados y una previsión del comportamiento de sistemas conocidos, así como la predicción teórica y búsqueda experimental de fenómenos enteramente nuevos.

La Física ha tenido un gran impacto tecnológico en la sociedad, particularmente en este siglo, sobre todo desde la década del cuarenta. Muchos de los descubrimientos básicos llevados a cabo en los últimos años permitieron una transferencia a la tecnología en muy breve tiempo.

El espacio curricular Física III, al pertenecer a la formación general puede ayudar a conseguir una alfabetización científica, que todos los ciudadanos deben poseer para desenvolverse con idoneidad dentro de la actual sociedad, a la vez de brindar un nivel crítico en los estudiantes, fundamental en los tiempos que corren. En definitiva, es evidente que la formación cultural del hombre moderno debe incluir como uno de sus capítulos el conocimiento científico en general, del cual una parte fundamental son las grandes ideas, y las metodologías y estrategias de la física.

Desde esta visión la enseñanza de la Física debe estar más orientada a la comprensión y pensada en función de crear ambientes propicios no solo para conocer conceptos y teorías, sino también para entender a la ciencia como actividad humana en la que las personas se involucran, dudan y desconfían de lo que parece obvio, formulan conjeturas, confrontan ideas y buscan consensos, elaboran modelos explicativos que contrastan empíricamente, avanzan pero también vuelven sobre sus pasos, revisan críticamente sus convicciones.

Desde este diseño se propone encarar la enseñanza-aprendizaje de la Física con un enfoque experimental, que obligue a los alumnos a dudar de la evidencia, que estimule su curiosidad y capacidad de observación, que favorezca el desarrollo y el enriquecimiento de su pensamiento,

que lo enfrente al fenómeno físico y a la técnica de manera directa, espontánea y desmitificada

Dicho espacio continúa con los contenidos propuestos en los NAP del ciclo básico que apuntan a concepciones actualizadas enfocadas desde la energía y sus transformaciones.

Los contenidos y procedimientos que se mencionan a continuación enuncian estrategias básicas, que pueden aplicarse a la resolución de problemas científicos. De ninguna manera “implican una concepción de cómo debe realizarse la investigación científica” como tampoco “definen pasos a seguir, en un orden preestablecido y uniforme”.

## 2. FINALIDADES FORMATIVAS

La finalidad de la enseñanza de la Física en el Ciclo orientado de la Educación Secundaria Obligatoria debe atender a:

- Identificar problemas pertenecientes al campo de la Física o relacionados con otros campos del saber que involucren procesos físicos.
- Plantear preguntas problematizadoras que establezcan nexos conceptuales con teorías o modelos estudiados.
- Formular hipótesis a partir de investigaciones propias y/o realizadas por otros.
- Predecir fenómenos o resultados a partir de modelos y/o teorías que le brinden soporte científico.
- Recolectar y organizar información proveniente de diferentes fuentes.
- Evaluar de las diversas fuentes de datos.
- Analizar y seleccionar datos apropiados, mediante tabulaciones y gráficos adecuados, en estrecha vinculación con los procedimientos matemáticos trabajados.
- Controlar la validez de resultados experimentales.
- Elaborar modelos y análisis de los mismos para formular nuevas hipótesis, enunciar resultados anticipatorios y/o cotejar conclusiones.
- Analizar, planificar y realizar proyectos de investigación escolar, que impliquen control de variables acordes con los problemas en estudio.
- Presentar y discutir proyectos de investigación escolar.
- Exponer los resultados de los mismos.

- Seleccionar los medios adecuados para la comunicación de la información.
- Reconocer a la Ciencia, en general, y a la Física, en particular, como un proceso social de construcción de conocimientos, en un tiempo y en un contexto determinado.
- Valorar el vocabulario técnico propio de la Física, como base para la comprensión de esta ciencia.

### 3. CONTENIDOS

La energía, fenómenos físicos que tienen lugar en la obtención de energía de distintas fuentes actuales y futuras teniendo en cuenta los recursos involucrados, renovables o no.

Energía eléctrica: Electrostática, campo eléctrico, magnitudes eléctricas (intensidad, diferencia de potencial, resistencia, potencia). Unidades, electrodinámica, circuitos eléctricos.

Electromagnetismo, aplicaciones, electroimán, motores y generadores eléctricos.

Procesos de generación, transporte, almacenamiento, transformación, conservación y degradación de la energía, y aspectos relacionados con su preservación y consumo, entre otros.

Fenómenos naturales, terrestres y celestes, la radiación solar, proceso de generación de energía radiante en el Sol, interacción de la radiación solar con la materia, absorción continua, efecto invernadero, reflexión, difusión, dispersión, absorción, efecto fotoeléctrico.

La luz, la luz como onda, el color, el ojo y los colores, el color de las cosas, adición y sustracción de colores. El láser, la fibra óptica.

## 4. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Desde lo disciplinar se debe focalizar en el desarrollo específico de contenidos relacionados a la asignatura, con formatos tales como: exposiciones organizadas significativamente, trabajos de investigaciones dirigidas, consultas a especialistas, trabajos prácticos experimentales, de campo, resolución de problemas rescatando los aspectos cualitativos, observaciones dirigidas, elaboración de informes, debates, seminarios temáticos intensivos de lecturas y debates (proponen el desarrollo de campos de producción de saberes que históricamente se plantearon como contenidos transversales del currículum, por ejemplo: educación ambiental, educación para la salud, educación en derechos humanos, etc, talleres (los talleres suman experiencias que les permiten a los estudiantes acceder a otros saberes y prácticas de apropiación y producción científica, académica y cultural), uso de las TIC entendidas como nuevas estrategias para observar y problematizar a partir de simulación de procesos naturales, entre otros

### Particularidades

**Orientación en Artes:** Se recomienda profundizar contenidos relacionados con la óptica tanto geométrica (fenómenos de reflexión y refracción) como ondulatoria (fenómenos de difracción e interferencia, descomposición de la luz)

**Orientación en Educación Física:** Se recomienda profundizar contenidos de fuerza, composición de fuerzas, momento de una fuerza, palancas. También es conveniente la profundización del estudio de los movimientos.

**Orientación en Ciencias Sociales:** Es importante la profundización en la historia y la filosofía de las ciencias.

**Orientación en Agro y Ambiente:** profundizar la influencia de las ondas electromagnéticas en el ecosistema.

**Orientación en Economía y Administración:** Analizar desde el punto de vista económico la influencia del cambio climático.

## 5. EVALUACIÓN

La concepción de evaluación para las ciencias naturales y para la Física en particular 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:

En un currículum de ciencias no se puede evitar considerar los aspectos que se detallan a continuación, por lo que también deben ser considerados al momento de la evaluación. Ello es absolutamente lógico, puesto que todo aquello que merece incluirse en un currículum debe ser evaluado:

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.

Si se tiene en cuenta estos aspectos se deja de lado aquellas concepciones como la de limitar la evaluación a aquello que sea más fácilmente medible o la idea de que resulta fácil evaluar ciencias con objetividad y precisión o que una evaluación bien planteada pondrá de manifiesto el fracaso “inevitable” de un porcentaje importante de alumnos o la tendencia de convertir la evaluación en un instrumento de mera constatación, de simple calificación.

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

**Además:** Desde el punto de vista operativo

**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.

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.

Desde la vertiente cuantitativa, los estudiantes tendrán una calificación en cada trimestre, que dará cuenta de la trayectoria estudiantil en la asignatura. A la vez se atenderá a la elaboración de un instrumento de evaluación sumativa, que no sólo sea en formato escrito, sino que permita dar cuenta del trabajo áulico a partir del uso de estas nuevas estrategias.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

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

Wilson, Buffa, Lou, (2007) Edit Pearson

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.

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,

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, 1997.

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

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

# QUÍMICA

## CICLO BÁSICO

## 1. FUNDAMENTACIÓN

La **Química** estudia la composición, la estructura y las propiedades de la materia, así como los cambios que ésta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía. Es uno de los pilares de las Ciencias Naturales, ya que proporciona fundamentos para abordar muchas de las problemáticas actuales y mejorar la calidad de vida.

Históricamente, tuvo su origen en la alquimia, pero actualmente sus conocimientos son parte de la cultura científica que debe estar al alcance de todo ciudadano. Tanto el conocimiento como el uso de los materiales están asociados a la historia de la humanidad dando lugar al desarrollo de tecnologías que, en muchos casos, definieron el avance de las grandes civilizaciones.

El propósito fundamental de su enseñanza en la primera el Ciclo Básico de la Educación Secundaria es que los estudiantes amplíen el reconocimiento de los materiales de su entorno e interpreten las propiedades que determinan sus usos, desde modelos científicos escolares, así como explicar los principales fenómenos químicos que suceden en la naturaleza o en su persona y la implicancia de los mismos en sus vidas.

Como la enseñanza de la Química se inicia en los primeros años de la escolaridad desde el reconocimiento de los materiales del entorno, incluyendo a los seres vivos, tiene que tender progresivamente a fortalecer la comprensión de la discontinuidad de la materia, así como de su naturaleza corpuscular discreta.

Esto posibilitará la interpretación de algunos efectos que se pueden manifestar, por ejemplo, cuando una sustancia interacciona con otra durante una disolución o una reacción química, así como el reconocimiento de la manera en que estos fenómenos están relacionados con la realidad circundante.

## 2. FINALIDADES FORMATIVAS

La finalidad de la enseñanza de la Química en el Ciclo Básico de la Educación Secundaria Obligatoria debe atender a:

- La construcción de una concepción de ciencia como un saber histórico, social, cultural que produce visiones de mundo a partir de representaciones de carácter provisorio.
- Transferencia de teorías a las explicaciones e interpretaciones de diferentes situaciones de la vida cotidiana y escolar.
- Desarrollo de aptitudes para la curiosidad y la investigación.
- Reconocimiento y uso de diferentes materiales de laboratorio atendiendo a las normas de seguridad para evitar accidentes y la protección del ambiente.
- Diseño y puesta en práctica de situaciones experimentales.
- Observaciones de hechos experimentales teniendo en cuenta marcos teóricos, utilizando diversas formas para el registro y el procesamiento de datos.
- Elaboración de hipótesis en función del marco teórico en el que se desarrolla la investigación Interpretación y solución de problemas.
- Recolección de datos en diferentes contextos: aula, laboratorio escolar, salidas de campo.
- Búsqueda, organización y utilización de la información.
- La consideración de aportes desde diferentes perfiles conceptuales para la interpretación de una realidad natural, es decir, tener presente los distintos posicionamientos sobre un concepto en particular (Bachelard, 1993; Mortimer, 2000; Toulmin, 1977). Al trabajar los alumnos una temática deberán considerar aportes desde diferentes modelos o vertientes.
- Producción de material en diferentes formatos para lograr una correcta comprensión y apropiación del contenido.

- Elaboración de conclusiones y su puesta en discusión con el grupo de pares.
- Presentación en diferentes formas los resultados de los hallazgos como ser gráficos, cuadros, formato multimedia, etc.
- Atender a la reflexión sobre la construcción del conocimiento, para promover el pensamiento crítico. (Novak y Gowin, 1988)
- Tener en cuenta el papel del error y las cegueras presentes en el conocimiento de las Ciencias Naturales (Morin, 2009).
- Identificación e implicancia en problemas científicos actuales de relevancia social (ambientales, de salud, de la comunidad)
- Atención especial a los juicios de valor presentes en los modelos considerados.
- Argumenten y toma de decisiones autónomas haciendo uso de sus conocimientos científicos para participar activamente en la búsqueda de soluciones desde una perspectiva escolar a problemas socialmente relevantes;

### 3. CONTENIDOS

Atendiendo a los lineamientos propuestos en los Nap, se proponen los ejes: Materiales y sus cambios para ser abordados desde la química y La tierra, el universo y sus cambios para ser abordado también por física y biología.

#### 2° año Ciclo Básico – QUÍMICA I

##### Eje “Materiales y sus cambios”

Materia y materiales. Conceptualización y diferenciación. Teoría cinética corpuscular y estados de la materia. Propiedades macroscópicas y microscópicas. Propiedades de la materia generales: masa, peso, volumen y específicas: propiedades físicas, dureza, maleabilidad, ductilidad, densidad, viscosidad, características organolépticas.

Sistemas materiales. Clasificación: homogéneos, heterogéneos, sustancias puras y mezclas. Métodos de fraccionamiento y separación analizados a partir de procesos industriales como la obtención de sacarosa a partir de la caña de azúcar.

Proceso de potabilización de agua, tratamiento de aguas residuales, tratamiento de efluentes.

Modelo submicroscópico para los materiales. Las sustancias desde la interacción de partículas. Concepto de molécula, átomo e ion. Evolución hacia un modelo atómico sencillo: núcleo y nube electrónica, hechos experimentales que se explican con este modelo. Utilización de la tabla periódica para caracterizar los elementos químicos, número atómico y número másico, isótopos e isóbaros, sus principales aplicaciones. Reconocimiento de la composición elemental de sustancias de uso cotidiano.

Mezcla de sustancias. Soluciones. Componentes, clasificación, propiedades físicas: descenso crioscópico, aumento ebulloscópico, osmosis y sus aplicaciones en la vida cotidiana como el uso de líquidos refrigerantes. Soluciones ácidas, básicas y neutras

##### Eje “La tierra, el universo y sus cambios”

Compuestos químicos, clasificación, intervención en ciclos biogeoquímicos y sus relaciones

entre la atmósfera, geosfera e hidrosfera, efectos en la biosfera y sus relaciones con problemas ambientales de relevancia social.

#### 3° año Ciclo Básico – QUÍMICA II

Modelo atómico sencillo: núcleo y nube electrónica. Hechos experimentales que se explican con este modelo. Elemento químico. Tabla Periódica de los elementos químicos. Número atómico y másico. Grupo y Período. Introducción al concepto de mol, masa y volumen molar, condiciones normales de presión y temperatura. Cambios nucleares: fusión y fisión nuclear. Modelo de Lewis para explicar y/o predecir las interacciones entre átomos: aproximación a la unión covalente, iónica y metálica y entre moléculas como el puente de hidrógeno.

Reacción química. Concepto y reconocimiento de reactivos y productos. Factores que afectan la velocidad de una reacción química. Clasificación de las reacciones químicas. Representación, mediante ecuaciones químicas de reacciones químicas sencillas y/o cotidianas como por ejemplo combustión de metano. Cambios químicos involucrados en producciones industriales como por ejemplo la obtención de ácido sulfúrico.

Propiedades de soluciones ácidas y básicas. El pH como forma de medir la acidez o basicidad de una solución. Indicadores. Reacción de neutralización. Reacciones químicas involucradas en procesos de deterioro y de remediación ambiental, por ejemplo producción de lluvia ácida.

##### Eje “La tierra, el universo y sus cambios”

La energía de las estrellas, aproximación a los procesos químicos que ocurren en el interior de una estrella.

## 4. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Las orientaciones metodológicas de este espacio se relacionan con el desarrollo de contenidos propios de la asignatura mediante el uso de diversas estrategias metodológicas como: trabajos de investigaciones dirigidas, exposiciones organizadas, trabajos de laboratorio, resolución de situaciones problemáticas, elaboración de informes, lecturas dirigidas. Desde luego que estas son solo algunas de las estrategias metodológicas que pueden emplearse y no necesariamente deben ser puestas en acción de manera simultánea todas ellas sino que se debería intercalar entre una u otra. En este sentido las herramientas Tic juegan un rol fundamental ya que propician nuevas formas de enseñanza y aprendizaje a partir de estrategias innovadoras como el uso de simuladores para explicar las características del átomo o el movimiento de partículas según la teoría cinético molecular en los estados de la materia; es decir que una temática puede ser abordada por múltiples metodologías atendiendo a las capacidades y necesidades de los estudiantes.

## 5. ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

En este espacio, resulta indispensable pensar en la evaluación como un proceso formativo en el que no solo debe ser considerado el resultado final sino todo lo que acontece en los diferentes momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje generando instancias que favorezcan el intercambio entre docentes y alumnos en donde todos los integrantes del proceso se ven beneficiados. De esta manera se pretende atender a la diversidad de situaciones que se plantean en la heterogeneidad de las aulas evitando la exclusión y logrando justicia curricular. De este modo toda práctica evaluativa debe ser considerada como una sumatoria de múltiples factores que se deben considerar para lograr la acreditación al final de un determinado trimestre. En síntesis se trata de unificar buenas prácticas de enseñanza con buenas prácticas evaluativas que brinden tanto al docente como al alumno herramientas que permitan mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Al docente debería permitirle reevaluar sus planificaciones, modificar sus prácticas realizando ajustes metodológicos que considere pertinentes. En los alumnos debería promover las herramientas que le permitan autoevaluarse y autorregular su aprendizaje logrando una autonomía cognitiva.

## 6. 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.

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-Wesñey/ Universidad Autónoma de Madrid.

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

Comte, A. (192?), *Principios de filosofía positiva*. Biblioteca de Catalunya. Ediciones Paulisnistas.

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

Kant, I. (1790), *Crítica del juicio*. Madrid: Espasa Calpe, 1977.

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

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2006). Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. 3º Ciclo EGB/Nivel Medio Ciencias Naturales.

Morin, E. (1997). El método. *La naturaleza de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.

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

Mortimer, E. (2005). *Lenguaje y formación de conceptos en la enseñanza de las ciencias*. Madrid: Visor.

Novak, D. y Gowin, B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez-Roca.

Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Ciencias Naturales. Biología – física – química. Campo de Formación General Ciclo Orientado Educación Secundaria. Resolución CFE 180/12

Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana. El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza.

Toulmin, S. (2003). *Los usos de la argumentación*. Barcelona: Península.

# QUÍMICA

## CICLO ORIENTADO

## 1. FUNDAMENTACIÓN

*“A orillas de otro mar, otro alfarero se retira en sus años tardíos.  
Se le nublan los ojos, las manos le tiemblan, ha llegado la hora del adiós.  
Entonces ocurre la ceremonia de iniciación:  
el alfarero viejo ofrece al alfarero joven su pieza mejor.  
Así manda la tradición entre los indios del Noroeste de América.  
El artista que se va entrega al que se inicia su obra maestra.  
Y el alfarero joven no guarda esa vasija perfecta  
para contemplarla y admirarla, sino que la estrella contra el suelo,  
la rompe en mil pedazos...recoge los pedazos y los incorpora a su arcilla”.*  
Eduardo Galeano  
*La escuela del mundo al revés*

Desde la antigüedad hasta nuestros días, el hombre no solo buscó qué pasaba con el cosmos, sino también por qué y para qué pasaba, intentó modificar y controlar su entorno, clasificando, investigando y encontrando en algunos casos respuestas a estas cuestiones y en otros aportando distintas experiencias sin llegar a indagar su utilidad para el desarrollo de teorías posteriores. Junto a este proceso dinámico y constante, el mundo fue cambiando así como también la visión que tenemos de él. Un claro ejemplo de esto es el descubrimiento de la intervención del oxígeno en reacciones de combustión, desterrando la teoría fuertemente arraigada del Flogisto en los años 1760 de la mano de Georg Ernst Stahl. O más antiguamente, el descubrimiento del fuego hace aproximadamente 1.4 millones de años o y su aplicación que cambió de manera significativa la forma de “ver el mundo”. Esta manera de mirar el mundo y de reflexionar sobre él es lo que caracteriza a las ciencias naturales.

Analizar estos aspectos de las ciencias naturales, se traduce en la manera en como las enseñamos ya que afrontar este tipo de situaciones implica un cambio, una actitud abierta, investigativa y crítica de reflexión permanente de nuestra forma de enseñar, una “*mirada hacia dentro de las aulas*” para evitar que se produzca un distanciamiento entre lo que enseñamos y las necesidades reales que la sociedad en su conjunto exige a sus ciudadanos.

Actualmente el paradigma que sustenta la concepción que se le asigna a la enseñanza de las

ciencias naturales ha cambiado, ya que no se la considera desde un enfoque elitista e individualista, la ciencia ya no es vista por unos pocos, sino que le permite a los estudiantes, mediante la alfabetización científica, incorporar los conocimiento reelaborados por ellos mismos, les da la opción de estimular su curiosidad y su capacidad crítica, favoreciendo la toma de decisiones consciente ya sea para insertarse en el mundo del trabajo o para continuar estudios superiores.

En este proceso la **QUÍMICA**, como ciencia que se encarga de estudiar la composición y transformación del mundo tiene un rol fundamental ya que muchos de los cambios producidos son estudiados por esta ciencia natural que desde sus orígenes como alquimia acompañó a la sociedad en busca de una mejor calidad de vida, solucionando diferentes tipos de problemas. En este sentido su enseñanza contribuye a formar individuos críticos, reflexivos y responsables, capaces de entender y cuestionar el mundo que les rodea.

Es indiscutible que la química ayudó a que el mundo sea como es y nos facilite deducir las implicancias que esta ciencia tiene en la sustentabilidad y conservación del planeta, como así también intenta solucionar un gran abanico de situaciones conflictivas como la creación de nuevas drogas para el tratamiento de diferentes enfermedades o la elaboración de métodos y tratamientos que favorezcan el reciclado de productos artificiales como el plástico o el control químico de plagas mediante la elaboración artificial de feromonas; la elaboración de biodiesel o bioetanol como métodos alternativos para lograr la rentabilidad de la economía local favoreciendo el desarrollo de industrias regionales con alto valor socioeconómico que promueven la creación de nuevas fuentes de trabajo. Por lo tanto desarrollar un espíritu crítico, capaz de afrontar los desafíos que requiere nuestra sociedad en su conjunto, es una de las metas fundamentales de la enseñanza de la química, promoviendo la construcción de saberes que garantizan trayectorias escolares significativas y el desarrollo de ciudadanos responsables.

## 2. FINALIDADES FORMATIVAS

Las finalidades formativas de este espacio común a todos los bachilleratos, debe atender a:

- Construir una visión de ciencia dinámica, de construcción histórico – social a partir de representaciones del mundo de carácter provisorio.
- Aplicación de teorías para explicar e interpretar diferentes situaciones de la vida cotidiana.
- Desarrollar aptitudes que incentiven la curiosidad y la investigación.
- Reconocimiento y uso de diferentes materiales de laboratorio atendiendo a las normas de seguridad desarrollando en el estudiante una conciencia colectiva de responsabilidad y cuidado para evitar accidentes y la protección del ambiente.
- Diseño y puesta en práctica de situaciones experimentales acordes a situaciones cotidianas.
- Elaboración de hipótesis en función de datos recolectados de diferentes contextos: aula, laboratorio escolar, salidas de campo etc.
- Búsqueda, organización y utilización de la información proveniente de distintas fuentes originadas de diferentes soportes.
- Generar el desarrollo de una construcción compartida del conocimiento (Edwards y Mercer, 1988).
- Utilizar los soportes tecnológicos disponibles de manera eficiente para la construcción, interpretación y comprensión de hechos relacionados con los contenidos abordados
- Consideración del perfil conceptual para la interpretación de una realidad natural, es decir, tener presente los distintos posicionamientos sobre un concepto en particular (Bachelard, 1993; Mortimer, 2000; Toulmin, 1977).
- Comprensión y producción de textos en diferentes formatos.

- Elaboración de conclusiones y su puesta en discusión con el grupo de pares.
- Capacidad de interpretar y presentar de diferentes formas los resultados de los hallazgos experimentales mediante gráficos, cuadros, formato multimedia, etc.
- Reflexión sobre la construcción del conocimiento atendiendo al logro del pensamiento crítico en los alumnos. (Novak y Gowin, 1988)
- Tener en cuenta el papel del error y las cegueras presentes en el conocimiento de las Ciencias Naturales (Morin, 2009).
- Identificación e implicancia en problemas científicos actuales de relevancia social (ambientales, de salud, de la comunidad)
- Atención especial a los juicios de valor presentes en los modelos considerados.

### 3. CONTENIDOS

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

Estados de la materia: características desde el punto de vista de la teoría cinético molecular. Propiedades de sólidos amorfos y cristalinos. Materiales inteligentes o materiales con memoria, aleaciones, nanomateriales. Análisis de estados poco comunes manifestos en condiciones diferentes a las habituales. Gases ideales y gases reales. Definición y diferencia. Variables que caracterizan el estado gaseoso: presión, volumen, temperatura y números de moles. Leyes que las involucran. Condiciones normales de presión y temperatura.

Soluciones ácidas y básicas: características y propiedades específicas. Compuestos ácidos y básicos: definición, grupo funcionales que los caracterizan fórmula mínima y fórmula molecular. Reacciones de neutralización. Nomenclatura de sustancias relevantes de uso cotidiano e industrial.

#### LOS MATERIALES, SUS INTERACCIONES Y SUS TRANSFORMACIONES

Estequiometría: concepto. Leyes que regulan la estequiometría de cualquier reacción química. Información que brinda una ecuación química. Reactivo limitante y reactivo en exceso. Pureza de reactivos y rendimiento de la reacción. Cálculos con sustancias gaseosas y en solución acuosa.

Soluciones. Concepto. Componentes, Clasificación. Propiedades de las soluciones. Solubilidad, variables que la condicionan. Concentración de una solución: porcentuales y molares.

#### ORIENTACIONES METODOLÓGICAS GENERALES

A partir de los contenidos propuestos, se propone una metodología de trabajo secuenciada, empleando diversas estrategias que tiendan a la adquisición de competencias relacionadas a la lecto-escritura específica, a la resolución de problemas y al manejo de instrumental de laboratorio entre otras, como por ejemplo los talleres suman experiencias que les permiten a los estudiantes acceder a otros saberes y prácticas de apropiación y producción científica, académica y cultural; seminarios temáticos intensivos en donde se trabajen profundamente contenidos comunes a distintas áreas de manera transversal o jornadas de profundización en donde los

docentes eligen un tema de relevancia social y lo abordan en jornadas específicas de trabajo. (Res CFE N° 93/09)

Las nuevas tecnologías no deben estar ausentes a la hora de enseñar ciencias, en el caso particular de química, se recomienda el uso de simuladores, como el Avogadro que es un software de uso libre (presentes en las netbook) que permite crear una infinidad de moléculas, incluso las cíclicas o las biológicas para poder entender su estructura tridimensional y predecir sus propiedades. El análisis de experimentos históricos permite entender la metodología de construcción de los conocimientos a lo largo de la historia entendiendo el carácter provisorio que estos tienen, por ejemplo el descubrimiento del núcleo atómico por Rutherford, que cambió la concepción del átomo propuesta por Dalton anteriormente.

La observación de hechos concretos y su explicación desde el punto de vista científico permiten la adquisición de competencias a través de la de un determinado grupo de conceptos.

**Química III en el marco de las orientaciones:**

**Particularidades de Química III en el Bachiller con orientación en ciencias sociales**

Indagar en las implicancias histórico – sociales de la química como fuente de conocimientos capaz de desterrar viejos paradigmas.

**Particularidades de Química III en el Bachiller con orientación en economía y administración**

Indagar y generar instancias de discusión sobre las Implicancias económicas a nivel mundial y regional de los nuevos materiales y descubrimientos relacionados al campo de acción de la Química

**Particularidades de Química III en el Bachiller con orientación en agro y ambiente**

- Analizar el impacto ambiental teniendo en cuenta las siguientes variables
- Composición química de la biosfera y su relación con los ciclos biogeoquímicos.
- Composición química y efectos sobre la biosfera de agroquímicos de uso frecuente
- Control químico de plagas

**Particularidades de Química III en el Bachiller con orientación en educación física**

Analizar las reacciones bioquímicas desde el punto de vista fisiológico, prestando especial atención al funcionamiento normal de un individuo saludable considerando al organismo

como un equilibrio dinámico.

**Particularidades de Química III en el Bachiller con orientación en artes**

Considerar la utilización que se les da a los materiales clásicos y a los nuevos materiales, por ejemplo en el restaurado de obras de arte, teniendo en cuenta su composición química y las reacciones que se producen como así también sus nuevos usos más allá de lo artístico por ejemplo el empleo de velas de parafina en lugar de velas de cebo en iglesias para evitar el deterioro de murales pintados.

## 4. ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

Según Philippe Perrenoud, una “evaluación formativa” pretende dar al docente informaciones de las que tiene necesidad para intervenir con eficacia en la regulación del aprendizaje de sus alumnos, entonces la evaluación debe ser considerada como un proceso que tiende a considerar aspectos relacionados con la importancia de pensar que es lo necesario que los alumnos sepan y que aspectos deben ser evaluados. Es decir que se debe lograr una “evaluación auténtica” entendiéndose esto como una instancia más de aprendizaje cargada de significado en donde interaccionan múltiples factores como la capacidad del alumno de explicar, de resolver situaciones problemáticas, de debatir en grupo y de elaborar conclusiones consensuadas en donde el conocimiento de contenidos se ve manifestado en la adquisición de estas capacidades que deberán estar bien claras a la hora de planificar las prácticas docentes; entonces desde esta perspectiva, se debe entender a la evaluación como un proceso dinámico, que no es ajeno al proceso de enseñanza – aprendizaje, sino que lo complementa formando parte de él sin descartar el aspecto social que involucra toda evaluación debido a que en muchas ocasiones cumple con un papel más bien excluyente por lo tanto debemos pensar en el carácter político – social que tiene la evaluación de manera de lograr una “justicia curricular”. Este es un criterio que apunta más bien hacia prácticas de aprendizaje no jerarquizadas y de cooperación, basadas en el curriculum común. Deben ser cooperativas, ya que todos los participantes se benefician (como ciudadanos de una democracia) del aprendizaje de los demás.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

Díaz Barriga, Ángel (1987). “*Problemas y Retos del Campo de la Evaluación Educativa*”. Perfiles educativos, N° 37 pp 3 – 15.

Álvarez Méndez, J. M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Morata.

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

Monereo, C. La autenticidad de la evaluación en CASTELLÓ M. (Coord) (2009) *La evaluación auténtica en enseñanza secundaria y universitaria*. Barcelona, Edebé, Innova universitat.

Connell, Robert William (2009). *La justicia curricular*. LPP, Laboratorio de Políticas Públicas. Buenos Aires

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-Wesley/ Universidad Autónoma de Madrid.

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

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

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, 1997.

American Chemical Society. (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 Maria I. (2005) *Didáctica de las ciencias naturales. Enseñar ciencias naturales*. Editorial HomoSapiens.

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

**DISEÑO CURRICULAR**  
**CIENCIAS NATURALES**  
**CICLO BÁSICO Y CICLO ORIENTADO**  
**CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL**

Tucumán, Octubre de 2015

**Resolución Ministerial N° 0077/5 (MEd) Bachiller con Orientación en Comunicación. Número expediente validez nacional 15058/15.**

**Resolución Ministerial N° 0078/5 (MEd) Bachiller con Orientación en Educación Física. Número expediente validez nacional 15021/15.**

**Resolución Ministerial N° 0079/5 (MEd) Bachiller con Orientación en Ciencias Naturales. Número expediente validez nacional 15043/15.**

**Resolución Ministerial N° 0080/5 (MEd) Bachiller con Orientación en Agro y Ambiente. Número expediente validez nacional 15892/15.**

**Resolución Ministerial N° 0081/5 (MEd) Bachiller con Orientación en Informática. Número expediente validez nacional 15781/15.**

**Resolución Ministerial N° 0082/5 (MEd) Bachiller con Orientación en Economía y Administración. Número expediente validez nacional 15057/15.**

**Resolución Ministerial N° 0083/5 (MEd) Bachiller con Orientación en Ciencias Sociales. Número expediente validez nacional 15112/15.**

**Resolución Ministerial N° 0084/5 (MEd) Bachiller con Orientación en Arte-Música, Bachiller con Orientación en Artes Visuales, Bachiller con Orientación en Arte- Danza, y Bachiller con Orientación en Arte-Audio Visuales. Número expediente validez nacional 15138/15.**

**Resolución Ministerial N° 0085/5 (MEd) Bachiller con Orientación en Lenguas. Número expediente validez nacional 15784/15.**

**Resolución Ministerial N° 0086/5 (MEd) Bachiller con Orientación en Turismo. Número expediente validez nacional 15893/15.**

**Resolución Ministerial N° 951/5 (MEd) Bachiller Especializado en Artes.**

**Dirección de  
EDUCACIÓN SECUNDARIA**

**Ministerio de  
EDUCACIÓN**



# **DISEÑO CURRICULAR CIENCIAS NATURALES**

**CICLO BÁSICO Y CICLO ORIENTADO  
CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL**

Tucumán, Octubre de 2015