

## BIOLOGÍA

### 4TO. AÑO

#### **FUNDAMENTACIÓN**

---

La enseñanza de la biología entre nosotros se caracteriza hoy por estar centrada en hechos aislados, sin que un eje teórico o conceptual sirva para estructurarla y darle sentido. Retransmite así una biología carente de interés, que tiene más de catálogo que de real aventura científica.

Para dotar a la enseñanza de la biología de un sólido contenido científico hay que advertir que hoy la biología gira en torno a la idea de la unidad de vida que surge del conocimiento del papel que en ella desempeñan los ácidos nucleicos.

De este modo, los seres vivos que contemplamos, están dotados de forma natural de una capacidad aparentemente ilimitada de creación de recursos fruto de su evolución por selección natural, que además del asombro que nos suscita su conocimiento, han revelado e inspirado múltiples métodos para resolver problemas y desarrollar aplicaciones tecnológicas de importancia social y económica como es el estudio y análisis de la ecología, tomando en cuenta la dinámica de las poblaciones, su integración en comunidades y ecosistemas y la organización y distribución de la vida sobre la Tierra.

**PROVINCIA DE CATAMARCA**  
**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

---

El hecho de que los contenidos científicos se relacionen con problemas sociales concretos y se propongan soluciones vía tecnología, podría preparar mejor a los estudiantes del Bachiller con Orientación en Agro-Ambiente para su vida como ciudadanos responsables en una sociedad democrática. Los contenidos aquí propuestos persiguen el ideal de preparar al alumno de esta Orientación de una forma suficiente para que su prosecución dentro de la misma (y, de espacios curriculares ulteriores a este) sea lo más satisfactoria posible.

## **EJES FORMATIVOS**

---

### **EJE TEMÁTICO N° 1: PROCESOS VITALES Y CÉLULAS**

Seres vivos: características comunes. Célula: patrones de organización (procariota y eucariota). Células procariontes: características comunes y especializadas. Células eucariontes: modelo vegetal y animal. El núcleo celular: material genético, cromatina y cromosomas. Los ácidos nucleicos. Niveles de organización. Transporte transmembrana. Enzimas: características y propiedades. Modelos de acción enzimática. Estructuras celulares implicadas. La nutrición en el nivel celular. Endocitosis y formación de vesículas alimentarias en células animales. Los cloroplastos y la síntesis de glucosa en las células vegetales. El proceso de fotosíntesis. Características. Ecuación de la fotosíntesis. La respiración celular: mitocondrias y la respiración en células vegetales y animales. Características. Procesos alternativos del metabolismo energético: quimiosíntesis y fermentación. Ecuación de la respiración. Energía por transformación de nutrientes: la oxidación.

### **EJE TEMÁTICO N° 2: LOS SERES VIVOS Y LA NUTRICIÓN**

Los seres vivos como sistemas abiertos. El funcionamiento integrado del organismo. Nutrición autótrofa y heterótrofa. Unidad de funciones y diversidad de estructuras nutricionales en los organismos pluricelulares. Funciones básicas de la nutrición: captación de nutrientes, degradación, transporte y eliminación de desechos. Estructuras asociadas en organismos pluricelulares: sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio, y excretor. Salud humana, alimentación y cultura. Los distintos requerimientos nutricionales en función de la edad y la actividad. Concepto de dieta saludable.

### **EJE TEMÁTICO N° 3: LOS SERES VIVOS Y LA SENSIBILIDAD Y COORDINACIÓN**

Concepto de homeostasis o equilibrio interno. Funciones básicas de los sistemas para la relación y la coordinación: captación de un estímulo, sensibilidad, respuesta. Estructuras asociadas en organismos pluricelulares: sistema nervioso, sistema endocrino, sistema locomotor y sistema inmune. Proceso inmunitario. Vacunas y suero. Transplante. Enfermedades: tipos y características. Enfermedades regionales y zoonosis.

**PROVINCIA DE CATAMARCA**  
**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

---

**EJE TEMÁTICO N° 4: LOS SERES VIVOS Y LA REPRODUCCIÓN**

Reproducción en células eucariotas. Ciclo celular. Reproducción sexual y asexual. Consecuencias de la multiplicación celular: reproducción en organismos unicelulares, formación de tejidos y crecimiento en organismos pluricelulares. La reproducción en los organismos pluricelulares. La meiosis. Formación de gametas. La fecundación. La reproducción sexual y la variabilidad.

**EJE TEMÁTICO N° 5: LOS SERES VIVOS DESDE LA GENÉTICA Y EVOLUCIÓN**

Genética: hitos históricos. Cromosomas. Estructura del ADN. Polimerasas y replicación. Flujo génico: ARN, transcripción y traducción. Nociones de las leyes de Mendel. Alelos: dominante y recesivo. Cruzamientos. Herencia ligada al sexo. Enfermedades hereditarias y congénitas. Nociones de genética molecular. Biotecnología e Ingeniería genética: mejoramiento de cultivos, clonación, biocombustibles y biorremediación. Organismos genéticamente modificados (OGMs). Concepto de biodegradación y su vinculación con el metabolismo microbiano. Evolución: evidencias (fósiles, estructuras homólogas, estructuras vestigiales). Selección natural. Variaciones: discontinuas y continuas. Causas. Biodiversidad.

**EJE TEMÁTICO N° 6: LOS SERES VIVOS Y SUS AMBIENTES**

Los ecosistemas como sistemas abiertos. Concepto de homeostasis aplicado a los ecosistemas. Ciclos de la materia y flujos de energía en los ecosistemas. Eficiencia energética de los ecosistemas. Producción primaria y biomasa. Concepto de productividad. La productividad en diferentes biomas. Dinámica de los ecosistemas: cambios en los ecosistemas desde el punto de vista energético. Etapas seriales y clímax en diferentes biomas. Agroecosistemas: características de los parámetros que miden la eficiencia energética y consecuencias de su maximización para fines productivos. Impactos ambientales derivados: riesgos ambientales –urbanos y rurales- para la salud, variación de la calidad de vida. Deterioro ambiental en la localidad y/o región.

**CAPACIDADES A DESARROLLAR**

---

Para superar con éxito este espacio curricular el alumno deberá ser capaz de:

- Comprender al conocimiento biológico como una construcción histórico - social y de carácter provisorio.
- Incorporar y utilizar el lenguaje científico específico.
- Identificar las relaciones entre unidad y diversidad de los seres vivos

**PROVINCIA DE CATAMARCA**  
**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

---

- Recordar que todas las células provienen de células preexistentes y tienen ciertos procesos, tipos de moléculas y estructuras en común
- Interpretar los procesos celulares de metabolismo y división celular
- Concebir a los sistemas biológicos como sistemas abiertos, complejos, coordinados e integrados
- Comprender que los seres vivos mantienen estables y constantes las condiciones internas de su organismo.
- Explicar la relación de los sistemas biológicos con sus ambientes próximos a través del movimiento de las moléculas de distintos tipos de sustancias según un gradiente de concentración a través de una membrana
- Adquirir destrezas en el manejo de instrumentos para la visualización de estructuras biológicas
- Interpretar los procesos de nutrición en organismos uni y pluricelulares
- Valorar la importancia de prácticas saludables de alimentación
  - Reconocer los principales avances científicos y tecnológicos en el campo de la reproducción, la genética y la inmunología, relacionando estos conocimientos con la posibilidad de prevenir y tratar enfermedades.
  - Citar las estructuras anatómicas asociadas a la función de nutrición en los organismos pluricelulares y explicar su adaptación a las distintas etapas del proceso digestivo, respiratorio, circulatorio y excretorio
  - Utilizar la modelización como forma de interpretación y predicción de los hechos y fenómenos biológicos.
  - Utilizar los procedimientos del trabajo científico en la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con la salud y el cuidado del ambiente
  - Comprender la salud como estado de bienestar físico, psíquico y social
  - Conocer y apreciar el propio cuerpo en sus posibilidades y limitaciones para afianzar hábitos autónomos de cuidado y salud personales, y de respeto hacia la salud de los otros
  - Participar en acciones de prevención y promoción de la salud en el ámbito de su comunidad
  - Interpretar, a la luz de los conocimientos de modelos y teorías científicas actualizados, los procesos de origen, continuidad y cambio de la vida
  - Reconocer niveles de organización biológica, enfatizando en la comprensión y modelación de los ecosistemas
  - Reconocer que existe preocupación pública acerca de las aplicaciones de la biotecnología en la producción de alimentos

PROVINCIA DE CATAMARCA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
**DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

---

- Explicar las potenciales ventajas y riesgos de la ingeniería genética y la selección de variedades/razas
- Identificar las problemáticas ambientales actuales y su relación con la salud

#### **ORIENTACIONES PARA LA ENSEÑANZA**

---

Las herramientas para la enseñanza de la Biología se deben emplear teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- la biología como tema de sólido contenido científico, el cual abarca aspectos de la química, bioquímica, física, ecología, genética, medicina, geología, ciencias sociales, e incluso la astronomía;
- la biología como un línea de pensamiento científico de actualidad que genera controversia, y posibilita el debate, que requiere contar con información veraz y de rigor científico para poder emitir juicios de valor apropiados;
- la relevancia de los adelantos biológicos en la Argentina y en el mundo, especialmente en lo referido a la biología molecular, ingeniería genética y biotecnología con su impacto económico.

Los contenidos propuestos no prescriben un orden de enseñanza determinado, sino que cada docente podrá secuenciarlos y enfatizar el desarrollo de algunos contenidos en función de las características y necesidades de los estudiantes, para lograr la significatividad del aprendizaje y cumplir con las finalidades de la Educación Secundaria en la Orientación en Agro-Ambiente. La biología puede plantearse desde diferentes ángulos, y el docente, para ello podrá considerar:

- **introducir** conceptos propios de la biología tales como: célula (procarionte / eucarionte), organelas, tejidos, metabolismo celular, enzimas, entre otros. Articulados con conceptos de la química y la física: la materia, estados de la materia, movimientos de partículas, gradientes de concentración, etc. Estos conceptos son fundamentales para la comprensión de los procesos vitales: nutrición, sensibilidad y coordinación, reproducción.
- **insertar** nociones de genética permitirá comprender a la misma como un campo de conocimiento de continuo avance y gran auge en las últimas cuatro décadas. Entonces se podrán introducir conceptos de biotecnología: selección de cepa/variedad/raza, flujo de información genética, código genético, organismo vivo modificado, etc. Estos contenidos sirven de base para definir y comprender como se produce la evolución y para entender el concepto de selección natural.
- **profundizar** contenidos básicos relacionados con la ecología: ciclo de la materia, flujo de energía, productividad, biomasa, dinámica de los ecosistemas, bioma. **remarcar** contenidos como: agroecosistemas o el impacto ambiental de actividades agropecuarias con fines productivos en las zonas contextuales próximas a la escuela.

PROVINCIA DE CATAMARCA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
**DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

---

- Se propone finalizar con una actividad de debate y discusión: “¿Cómo es valorado el trabajo científico en la sociedad moderna?” Es aquí donde se expondrán cuestiones de la percepción pública sobre la biología, los científicos y sus aportes a la sociedad moderna. La exposición y puesta a disponibilidad de los alumnos de información actualizada y veraz, les permitirá a los mismos conocer y evaluar los argumentos a favor y en contra del uso de los conocimientos biológicos básicos y emitir un juicio personal fundamentado en información veraz.
  
- Para ciertos contenidos, se sugiere la siguientes profundización:
  - transporte transmembrana: difusión, ósmosis, transporte activo.
  - enzimas: papel de las enzimas en los procesos metabólicos como catalizadores biológicos y en industriales
  - sistema digestivo: mamíferos: omnívoros (humanos) y herbívoros (rumiantes); insectos: succionadores; sistema respiratorio: mamíferos: humanos, peces: branqueados; plantas: hojas, estomas; sistema circulatorio: mamíferos: humanos; plantas: pelos radicales, floema y xilema; y, sistema excretor: mamíferos: humanos; aves; peces.
  - sistema nervioso (mamíferos: mención de órganos de los sentidos, encéfalo, medula espinal, nervios sistema periférico; plantas: tropismos –foto y geo-), sistema endocrino (mamíferos: mención y función de ciertas hormonas –adrenalina, antidiurética, tiroides estimulante, folículo estimulante, crecimiento, tiroxina, andrógenos y estrógenos-, plantas: auxinas -ácido indolacético IAA, ácido abscísico ABA, etileno, ácido indolbutírico IBA, ácido giberélico GA, citocininas), sistema locomotor (mamíferos: humanos, aves, peces (huesos, articulaciones y músculos), insectos: exoesqueleto, plantas: xilema) y sistema inmune (mamíferos: noxas, barreras de defensa, glóbulos blancos: fagocito y linfocitos –T y B-).
  - Enfermedades: tipos (infecciosas, autoinmunes, degenerativas) y características.
  - Enfermedades regionales y zoonosis (mal de Chagas, dengue, lombriz solitaria, piojos, garrapatas, etc.).
  - Bioma: selva, bosque, sabana arbolada, matorral, estepa arbustiva, pradera, sabana, estepa herbácea, tundra.

**PROVINCIA DE CATAMARCA**  
**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

**Conceptos clave para la comprensión y dictado eficaz del espacio curricular (para el docente)**

transporte activo	excreción	respiración	membrana celular	gen	semi-permeable
pared celular			mitocondria		especializada/o
clorofila	núcleo	sistema	cloroplasto	nutrición	tejido cromosoma
órgano	vacuola				
gradiente de concentración			organismo		citoplasma
estados de la materia			partículas		ósmosis
difusión			reproducción		absorción
bronquio			diafragma		digestión
circulación doble			egestión		emulsificación
enzima			intercambio gaseoso		hemoglobina
músculo intercostal			ácido láctico		peristalsis
proteína			superficie respiratoria	ventilación	ventrículos
		anticuerpo		inmunización	
reflejo		antígeno		inmunidad	neurona
de asociación	axón			insulina	neurona sensora
	cilios			linfocito	estímulo
	depresor			neurona motora	estimulante
		efector		sinapsis	glucagón
		fagocito		tolerancia	plaquetas
		urea		homeostasis	
receptor		auxina		transpiración	
fotosíntesis		tropismo		plasmólisis	
turgor		flacidez		pelos	radicales
estoma	empalizada	ADN	ARNm	ARNt	ARNr
ribosoma				replicación	
traducción				alelo	transcripción
					selección natural
	reproducción asexual			genotipo	fenotipo
	heterocigoto			recesivo	cromosoma
					homocigoto

variación continua	reproducción sexual	variación discontinua
meiosis	variación	hibridación
dominante	mitosis	cigoto
evolución	cruzamiento monohíbrido	gameta
mutación	control biológico	ciclo del carbono
comunidad	competición	consumidor
denitrificación	ecosistema	eutrofización
red trófica	efecto invernadero	hábitat
fijación de nitrógeno	persistente	población
depredador	productor	biomasa
nivel trófico		

PROVINCIA DE CATAMARCA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
**DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

---

**BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA**

---

- Alberts B y otros** (2010): *Biología molecular de la célula*. Quinta edición, Ed. Omega **Alberts B y otros** (1999): *Introducción a la Biología Celular*. Barcelona, Ed. Omega.
- ArgenBio**. (2006): *La Bioteca: una herramienta para enseñar biotecnología*. Programa Por qué Biotecnología de ArgenBio. Argentina. 2da edición.
- Cabrera AL**. (1971): *Fitogeografía de la República Argentina*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Buenos Aires, Argentina. Vol. 14 N°1 y 2 **Dobzhansky et al.** (1980): *Evolución*. Editorial Omega.
- Jones, M and Jones, G.** (2006): *Biology*. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 12th printing
- Jouve de la Barreda, N.** (2004): *Biología, Vida y Sociedad*. UNESCO – Aprendizaje. A. Machado Libros S.A. Madrid.
- Lehninger A. y otros** (2009): *Principios de Bioquímica*. Quinta edición. Editorial Omega.
- Purves, WK, Sadava D, Orinas G, Heller C.**(2003): *Vida. La Ciencia de la Biología*. Editorial Medica Panamericana. 6ta Ed.
- Stryer L. y otros** (2008): *Bioquímica*. Sexta edición, Editorial Reverte.
- Sunley, C and Smith, M.** (2001): *Collins Study & Revision Guide: Science GCSE Key Stage 4*. Series Editor: de Courcy, J. Collins Educational. Harper Collins Publishers. United Kingdom.
- Revista: Nueva Escuela: más y mejor educación para todos, 1995. Vol 2, 3, 20; Ciencia Hoy. 1997. Vol 8, 43; Discovery en Español, 1998-1999.

**RECURSOS EN INTERNET**

- DNA interactive: <http://www.dnai.org>
- Instituto Howard Hughes: <http://www.hhmi.org>
- National Human research Institute: <http://www.genome.gov>
- Educ.ar: <http://www.educ.ar>
- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales:  
<http://www.fcen.uba.ar/carrera/cefiec/biologia/depb/sitios.htm>
- The tree of Life Proyect: <http://www.tolweb.org> Animaciones:  
<http://www.sumanasinc.com/webcontent/anisamples/biology/biology.html> <http://thelifewire.com>  
<http://vcell.ndsu.nodak.edu/animations/>

**DOCUMENTOS CONSULTADOS**

- Ley de Educación Nacional N° 26.206/2009.
- Consejo Federal de Educación. Marcos de referencia Educación Secundaria Orientada Bachiller en Ciencias Naturales. Resolución CFE N°162/11. 2011
- Consejo Federal de Educación. Orientación para la Organización Pedagógica e Institucional de la Educación Secundaria Obligatoria. Resolución CFE N°93/09. 2009
- Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, Dirección General de Cultura y Educación. Subsecretaría de Promoción de Educación. Diseño Curricular para la Educación Secundaria: 1° año ESB. 2006. La Plata, Buenos Aires, Argentina
- Gobierno de la Provincia de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa. Dirección General de Planeamiento e Información Educativa. Diseño Curricular de Educación Secundaria Orientación Ciencias Naturales 2012-2015. Secundaria 2012 (Tomo 4). Córdoba, Argentina
- Gobierno de la Provincia de Entre Ríos, Ministerio de Educación. Consejo General de Educación. Diseño Curricular de Educación Secundaria (Tomo 1). 2010. Entre Ríos, Argentina

**PROVINCIA DE CATAMARCA**  
**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

---

Gobierno de la Provincia de Misiones. Ministerio de Cultura, Educación, Ciencia y Tecnología.  
Diseño Curricular de Educación Secundaria. 2012. Misiones, Argentina

Gobierno de la Provincia de Salta, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Secretaría de  
Gestión Educación. Secretaría de Ciencia y Tecnología. Subsecretaria de Planeamiento  
Educativo. Dirección General de Educación Secundaria. Diseño Curricular de Educación  
Secundaria. 2012. Salta, Argentina