

9.2. EDUCACIÓN ORIENTADA EN CIENCIAS NATURALES

BACHILLER EN CIENCIAS NATURALES

9.2.1. PRESENTACIÓN

El Ministerio de Educación de la Provincia de San Juan, de acuerdo con lo dispuesto por la legislación vigente y con los marcos de referencia para la Educación Secundaria Orientada, presenta el **Diseño Curricular de la Orientación CIENCIAS NATURALES**: fundamentación, estructura y diseño de los espacios curriculares.

La propuesta formativa del Bachiller en Ciencias Naturales garantizará a los estudiantes la apropiación de saberes, definidos en un conjunto de espacios curriculares, diferenciados, donde se abordarán los procesos de la naturaleza, hechos y fenómenos, y su interacción con lo social, con énfasis en la producción del conocimiento científico y la importancia de las Ciencias Naturales en la sociedad.

9.2.2. FUNDAMENTACIÓN

La Ley de Educación Nacional sostiene que la Educación Secundaria “...tiene la finalidad de habilitar a los/las adolescentes y jóvenes para el ejercicio pleno de la ciudadanía, para el trabajo y para la continuación de estudios”.

Las tres finalidades mencionadas constituyen un entramado que se expresa en la propuesta de enseñanza de la Orientación y en los saberes que prioriza el marco de referencia para la Educación Secundaria Orientada (CFE Res. 142/11), tendientes a generar las mejores posibilidades para que los estudiantes se formen en la cultura del trabajo y del esfuerzo individual y cooperativo; reconozcan, planteen y demanden condiciones justas de trabajo; continúen estudiando más allá del nivel secundario; y se incorporen a la vida social como sujetos de derecho, autónomos y solidarios.

En concordancia con lo dispuesto en la legislación vigente y con los Marcos de Referencia para la Educación Secundaria Orientada, el trayecto de las Ciencias Naturales para el Ciclo Orientado ofrece una formación que continúa, profundiza y amplía los aprendizajes del Ciclo Básico, a la vez que incorpora saberes específicos de cada disciplina que integra al conjunto de estas ciencias continuando con la alfabetización científica ya iniciada.

Las Ciencias Naturales tienen una larga y rica trayectoria de enseñanza en nuestro país. En los últimos años ha aumentado la preocupación acerca de qué aprenden y qué deberían aprender los ciudadanos sobre esta área del conocimiento en tanto que el mismo impacta de manera amplia en la sociedad. Todos los ciudadanos tienen el derecho de acceder al conocimiento científico para explicar y comprender el mundo, interactuando con él mediante decisiones y acciones que influyen en la definición de proyectos personales y comunitarios.

En este marco, la escuela tiene una función esencial en la promoción de espacios y escenarios privilegiados para la formación científica y ciudadana de los estudiantes, ya que en ella, se favorece el acceso, el desarrollo, la construcción y reconstrucción del conocimiento científico de modo intencionado y sistemático. Para esto, la Orientación en Ciencias Naturales procura que los estudiantes comprendan la complejidad del mundo natural desde los modelos y teorías de la ciencia escolar, para la toma de decisiones autónomas, que desarrollen el pensamiento crítico y reflexivo y una actitud positiva sobre problemas científicos de actualidad con relevancia social. También, para que puedan interpretar a la ciencia como una actividad humana de construcción colectiva, que tiene historicidad, asociada a ideas, lenguajes y tecnologías específicas.

Desde esta perspectiva en las actividades áulicas los estudiantes se deberán acercar a los modos de producción científica incorporando los aspectos empírico, metodológico,

abstracto, social y contra intuitivo de las ciencias, reflexionar sobre el rol de éstas en la sociedad y ser protagonistas de sus propios aprendizajes.

Esta Orientación, además de focalizar, integrar y desarrollar los contenidos de los espacios propios del campo de la Formación General, garantiza a los estudiantes la apropiación de saberes agrupados en el Campo de la Formación Específica, propios del Bachillerato en Ciencias Naturales, definidos en un conjunto de espacios curriculares diferenciados, donde se abordan los procesos de la naturaleza -hechos y fenómenos- y su interacción con lo social, con énfasis en la producción del conocimiento científico y la importancia de las Ciencias Naturales en la sociedad. En este sentido integra - desde una perspectiva inter y multidisciplinar- aportes de las Ciencias Naturales (la Biología, la Química, la Física, la Astronomía y la Ciencias de la Tierra), las Ciencias de la Salud y del Ambiente, con énfasis en la producción del conocimiento científico y la importancia de estas ciencias en la sociedad. Los contenidos y sus alcances pretenden posibilitar la formación de ciudadanos capaces de reflexionar y argumentar científicamente, conocer e interpretar y también elegir, decidir y actuar con responsabilidad; promoviendo la aproximación de los jóvenes a las estrategias de trabajo que aplican los científicos en la resolución de problemáticas y adquieran capacidades asociadas a la investigación, de manera que impulsen un aprendizaje autónomo y valoren el trabajo colaborativo. Esto hará posible la continuidad de estudios superiores y la inserción en el campo laboral, aspectos que se encuentran condicionados a los contextos, y a la exploración y profundización del propio conocimiento.

La Orientación *Ciencias Naturales* conforma una propuesta educativa que ofrece a los estudiantes la posibilidad de:

- Interpretar a la ciencia como una actividad humana de construcción colectiva, que tiene historicidad asociada a ideas como lenguajes y tecnologías específicas.
- Comprender la complejidad del mundo natural desde los modelos y teorías de la ciencia escolar para la toma de decisiones informadas y autónomas respecto de problemáticas relacionadas con las Ciencias Naturales.
- Desarrollar capacidades de indagación científica escolar, exploración, reflexión, explicación, predicción y comunicación que le permitan la construcción de ideas científicas escolares.
- Intervenir y participar comprometidamente en problemáticas socialmente relevantes y/o controversiales relacionadas con las Ciencias Naturales, reflexionando en forma crítica y anticipando los posibles impactos a nivel personal, social y económico.
- Reconocer las acciones de retroalimentación, que se producen entre Ciencia, Tecnología y Sociedad,
- Reconocer la importancia de tomar decisiones sobre su inserción laboral, fundadas en sus saberes científicos y en el conocimiento de sus derechos ciudadanos.
- Ampliar sus saberes específicos relativos al área de Ciencias Naturales para continuar estudios superiores vinculados con las disciplinas que la constituyen.

9.2.3. PERFIL DEL EGRESADO DE LA ORIENTACIÓN

Las capacidades aquí enunciadas recuperan las enumeradas en el Encuadre General del Diseño Curricular de la Educación Secundaria y se especifican en orden a la Orientación Ciencias Naturales.

En este sentido, la propuesta formativa está orientada a que los estudiantes a su egreso sean capaces de:

- Orientar su vida de acuerdo a los valores, considerando la dignidad de la persona humana, la cultura del trabajo, los valores de la familia y del esfuerzo personal y social como estilo de vida.
- Ser capaces de tomar decisiones e implicarse en cuestiones controversiales vinculadas al campo de las Ciencias Naturales asumiendo una actitud crítica y propositiva.



- Desarrollar estrategias de búsqueda y sistematización de la información utilizando criterios que permitan discernir la calidad de la misma y utilizar con precisión el lenguaje científico de las disciplinas del área.
- Comprender la complejidad de los procesos de la naturaleza y su interacción con lo social y desarrollar una mirada integral y situada de las problemáticas que los caracterizan.
- Manifestar preparación para comprender las ideas de los demás, a través de la lectura, de la aplicación de las técnicas de trabajo intelectual, de la comprensión de textos y demostrar capacidad para ubicar, acceder y usar la información.
- Poseer capacidad matemática, lógica funcional, operacional y nociones de estadística.
- Desarrollar habilidades que permitan comprender y expresarse en, al menos, una lengua extranjera.
- Utilizar habilidades cognoscitivas y competencias básicas que posibiliten la autonomía de pensamiento.
- Consolidar la formación ética y ciudadana que se evidencie en el compromiso con el sistema democrático y republicano.
- Asumir una actitud crítica, responsable y transformadora frente a problemáticas socialmente relevantes y/o controversiales relacionadas con las Ciencias Naturales.
- Interpretar y valorar el impacto del desarrollo de los avances científico-tecnológico identificando los intereses que intervienen en los procesos de producción, distribución y uso.

...///

9.2.4. ESTRUCTURA CURRICULAR: EDUCACIÓN SECUNDARIA ORIENTADA EN CIENCIAS NATURALES

	Cuarto Año			Quinto Año			Sexto Año		
	Espacios Curriculares	hcs	hra	Espacios Curriculares	hcs	hra	Espacios Curriculares	hcs	hra
Formación general	Lengua y Literatura	4	96	Lengua y Literatura	4	96	Lengua y Literatura	3	72
	Lengua Extranjera	3	72	Lengua Extranjera	3	72	Lengua Extranjera	3	72
	Matemática	4	96	Matemática	4	96	Matemática Aplicada	3	72
	Educación Física	3	72	Educación Física	3	72	Educación Física	3	72
	Química	4	96	Historia	3	72	Filosofía	4	96
	Física	3	72	Psicología	3	72	Construcción Ética y Ciudadana	3	72
	Economía	4	96	Geografía	3	72	Lenguaje artístico: Danza	3	72
	Historia	3	72	Biología	4	96	Proyecto Tecnológico	3	72
	Geografía	3	72						
Formación específica	Espacios Curriculares	hcs	hra	Espacios Curriculares	hcs	hra	Espacios Curriculares	hcs	hra
	Ciencias de la Tierra	3	72	Anatomía y Fisiología Humana	3	72	Genética y Evolución	4	96
	Biología Celular	4	96	Interacciones Eléctricas y Magnéticas	4	96	Química Biológica	3	72
				Química Orgánica	4	96	Física y Astronomía	3	72
							E.D.J.: * Investigación en Ciencias Naturales * Sistemas Ecológicos * Salud y Ambiente	3	72
Total horas semanales		38	912	Total horas semanales	38	912	Total horas semanales	38	912

Los Espacios de Definición Jurisdiccional (E.D.J.) constituyen distintas Opciones establecidas por el Ministerio de Educación Provincial para la selección Institucional.



9.2.5. ESPACIOS CURRICULARES DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA DE LA ORIENTACIÓN EN CIENCIAS NATURALES

Los espacios curriculares del Ciclo Orientado se organizan según los campos de formación:

- **Formación General:** común a todas las orientaciones de la Educación Secundaria y
- **Formación Específica:** diferenciados según la especificidad de la orientación.

A continuación se detallan y desarrollan los Espacios Curriculares de la Formación Específica de la Orientación en Ciencias Naturales:

- **Ciencias de la Tierra**
- **Biología Celular**
- **Anatomía y Fisiología Humana**
- **Interacciones Eléctricas y Magnéticas**
- **Química Orgánica**
- **Genética y Evolución**
- **Química Biológica**
- **Física y Astronomía**
- **Investigación en Ciencias Naturales (Espacio de Definición Jurisdiccional)**
- **Sistemas Ecológicos (Espacio de Definición Jurisdiccional)**
- **Salud y Medio Ambiente (Espacio de Definición Jurisdiccional)**

--- 000 ---

ESPACIO CURRICULAR	CIENCIAS DE LA TIERRA
CURSO	4° AÑO
CARGA HORARIA SEMANAL	3 HCS

1. Perspectiva disciplinar/interdisciplinar y aportes del espacio a la formación

El desarrollo de los rasgos socioculturales, productivos y económicos de las poblaciones humanas han sido forjados en relación a la historia geológica del paisaje que habitan. En este contexto, el espacio curricular *Ciencias de la Tierra* aporta conocimientos que permiten comprender el funcionamiento de la *geosfera y los subsistemas terrestres* a nivel global, regional y local reconociendo a nuestro planeta como componente sistémico del universo, en particular del sistema solar.

Asumir esta mirada holística implica comprender que la Tierra es un sistema complejo, en el que se establecen múltiples relaciones entre sus componentes y cuando se introduce una modificación en uno de ellos, no es fácil predecir las consecuencias que esto tendrá en el resto.

Resulta relevante entonces, abordar la enseñanza desde una perspectiva ambiental, que ayude a reconocer los cambios en la cosmovisión de la humanidad acerca de sí misma y en relación con el mundo natural, permitiendo visibilizar acciones y gestiones en relación con el uso de los recursos naturales.

En la vida cotidiana, se vivencian múltiples situaciones asociadas al conocimiento del planeta Tierra, tales como la administración de los recursos naturales, el efecto de patrones climáticos que afectan la disponibilidad de recursos hidrológicos, los fenómenos geológicos y meteorológicos, tales como terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, que pueden significar no solo la pérdida de vidas humanas sino también daños económicos y ecológicos. Debido a esto, el conocimiento y la comprensión del planeta son cruciales en la construcción de modelos científicos impregnados con temáticas de trascendencia y actualidad que posicionan a los estudiantes como ciudadanos responsables capaces de analizar críticamente las problemáticas mundiales y locales tomando decisiones responsables para garantizar la conservación del patrimonio natural.

Esta alfabetización científica, continúa y fortalece la iniciada en el nivel primario y otorga una plataforma de análisis que permite integrar la Geología, la Biología, La Física y la Química mediante la interpretación del origen de la Tierra, su evolución a lo largo del tiempo, las características de los subsistemas terrestres y las acciones antrópicas que inciden en ella. Asimismo permite construir relaciones interdisciplinarias con otros espacios formativos como la Geografía, la Historia y la Economía, enriqueciendo la mirada de los estudiantes sobre el objeto de estudio y las posibilidades de mejores propuestas de la transformación de la realidad social.

Los saberes de este espacio curricular se organizan en torno a los ejes: *“Estructura, composición y dinámica de la Tierra”*; *“La historia geológica de la Tierra”* y *“Los recursos y riesgos en los sistemas terrestres”*. Los contenidos, así organizados, consideran a nuestro Planeta como un sistema en evolución que es parte del Sistema Solar y posee una dinámica promovida por procesos endógenos y exógenos que han configurado las geoformas de su superficie y son los responsables de la distribución de los recursos, así como de la ocurrencia de riesgos geológicos.

Se propone conocer el funcionamiento de la Tierra en el pasado, comprender las actuales interacciones con los subsistemas naturales y culturales y sobre esta base, predecir la evolución de regiones particulares, teniendo en cuenta las acciones humanas. Poner el foco en la dinámica de la Tierra requiere la consideración de la Tectónica de Placas que junto con la Evolución Biológica, son las teorías actuales que permiten organizar el conocimiento que se tiene del planeta, sus propiedades, procesos y resultados. Se propone entonces ir profundizando progresivamente el conocimiento sobre la estructura, composición y dinámica de la Tierra y de las relaciones que se establecen entre sus procesos. De esta manera, *productos, procesos, espacio y tiempo*, se constituyen en las cuatro variables fundamentales a tener en cuenta en la enseñanza de este espacio curricular.

2. Propósitos del Espacio Curricular

- Favorecer la comprensión de la estructura y composición geológica del Planeta Tierra, reconociéndolas como el resultado de múltiples procesos, ubicándolos en la dimensión del tiempo geológico y su importancia en la configuración actual. .
- .Contribuir al análisis de los subsistemas terrestres, a escala global, regional y local, que permita comprender sus características y dinámica propias, y así reconocer la complejidad de cada uno de ellos, describiéndolos mediante vocabulario específico adecuado, gráficos y otros recursos típicos del lenguaje científico.
- Propiciar el análisis de los sistemas naturales desde una perspectiva sistémica, destacando sus interacciones entre ellos, con los seres vivos y con las actividades económicas humanas, logrando un bagaje conceptual que permita argumentar y tomar decisiones autónomas con respecto a problemáticas ambientales.
- Promover la planificación y desarrollo de trabajos de investigación que impliquen la aplicación de las metodologías propias de las Ciencias de la Tierra, la integración de las TIC y su complementación con la selección, interpretación, organización y comunicación de la información.
- Generar actitudes positivas y responsables con respecto al empleo racional y sustentable de los recursos naturales y a las problemáticas ambientales, que motiven investigaciones sobre estas temáticas, integrando distintos puntos de vista, en la elaboración de conclusiones y en la propuesta de alternativas.

3. Aprendizajes y contenidos

En el presente Diseño Curricular para la enseñanza de CIENCIAS DE LA TIERRA en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria plantea organizar los aprendizajes en torno a tres Ejes.

Los Ejes que atraviesan esta propuesta curricular están organizados en relación con:

- Eje: Estructura, composición y dinámica de la Tierra**
- Eje: La historia geológica de la Tierra**
- Eje: Los recursos y riesgos en los sistemas terrestres**

Esta propuesta está diseñada para la enseñanza de CIENCIAS DE LA TIERRA en un recorrido de un año en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria. Cabe aclarar que estos Ejes no constituyen una secuenciación ni una segmentación de los aprendizajes, sino que los contenidos de los mismos deben abordarse en forma integral, consensuando con el equipo docente de los demás espacios curriculares considerando la orientación para la cual se elabora dicho diseño.

A continuación se detallan los aprendizajes de la Formación Específica del Ciclo Orientado y según los ejes establecidos

4° Año
1. Eje: Estructura, composición y dinámica de la Tierra
✓ Reconocimiento de la Tierra como un sistema compuesto por subsistemas (atmósfera, litósfera, hidrósfera y biósfera) en permanente interacción. ✓ Caracterización de la estructura interna de la Tierra atendiendo los modelos estático y dinámico que explican su constitución. ✓ Interpretación de los principios de la Teoría de la Tectónica para la explicación de la dinámica litosférica, caracterizando los procesos generadores de la configuración actual de la Tierra. ✓ Caracterización del ciclo de las rocas para reconocerlas como resultados transitorios y parciales de procesos geológicos que ocurren en amplias escalas temporales, analizando sus rasgos específicos y los procesos exógenos y endógenos que les dan origen.

✓ Comprensión de distintos procesos terrestres derivados del cambio climático y acciones antrópicas; por ejemplo, remoción en masa, erosión hídrica y eólica, variación de glaciares, etc. ✓ Análisis del suelo como una interfase resultante de la interacción de los diversos subsistemas terrestres, identificando los procesos y factores que influyen y condicionan su formación y evolución. ✓ Manejo de las nuevas tecnologías informáticas como SIG, imágenes satelitales, GPS, MDT, en el análisis de los diversos componentes y procesos del sistema terrestre. ✓ Caracterización de la evolución de la estructura de la atmósfera terrestre, los procesos que generaron su composición actual y la influencia de la circulación general de la atmósfera en la dinámica terrestre. ✓ Reconocimiento del papel de la atmósfera e hidrósfera en la vida sobre la Tierra, destacando los procesos que contribuyen a su protección ante agentes y factores nocivos que alteran el sistema. ✓ Estudio de la Biósfera como resultante de la interacción entre los subsistemas Litósfera, Atmósfera e Hidrosfera, valorando los ciclos biogeoquímicos como síntesis de esas interacciones.
2. Eje: La historia geológica de la Tierra
✓ Análisis y contrastación de la historia de la Tierra en escala geológica y humana. ✓ Distinción de los métodos de determinación de los tiempos geológicos, diferenciando la datación relativa y la datación absoluta. ✓ Identificación de grandes subdivisiones geo-cronológicas, y de los sucesos geológicos que justifican la configuración geológica de nuestra Provincia. ✓ Interpretación de los procesos de fosilización a partir del establecimiento de relaciones entre la secuencia y superposición de estratos y la presencia de fósiles. ✓ Reconocimiento del paisaje como resultado de distintos procesos y estableciendo tendencias de eventuales cambios derivados de fenómenos naturales o artificiales que lo modifiquen.
3. Eje: Los recursos y riesgos en los sistemas terrestres
✓ Caracterización de los recursos naturales renovables y no renovables, su distribución a distintas escalas, destacando la importancia de la sostenibilidad/sustentabilidad de su uso. Estudios de casos respecto a los criterios para la prospección y exploración de yacimientos mineros, de nuestra provincia, basados en la sustentabilidad ambiental. ✓ Estudio del suelo como recurso: su origen, textura y estructura física e identificación de los suelos de la provincia de San Juan para comprender la importancia ambiental y económica. ✓ Reconocimiento del paisaje como recurso estético, recreativo y cultural; su conservación: los espacios naturales. ✓ Caracterización de la distribución y movilidad del recurso hídrico, destacando la sostenibilidad de los recursos hídricos en zonas áridas. ✓ Reconocimiento de los factores de riesgos ambientales, distinguiendo los conceptos de amenaza, riesgo, daño e impacto ambiental, riesgos, endógenos, distinguiendo su origen y desastres que generan como impacto social y económico. Estudios de casos. ✓ Estudio del cambio climático global, diversidad de procesos que lo originan e impactos actuales. ✓ Análisis del rol funcional de la biodiversidad, bienes y servicios ecosistémicos. Ciclado de nutrientes (carbono, fósforo y nitrógeno). Efectos antropogénicos en el cambio de ciclado de nutrientes.



4. Orientaciones para la enseñanza

Para el abordaje de los contenidos propuestos se requiere considerar al mismo tiempo, la tectónica de placas y la evolución biológica debido a que ambas teorías constituyen ejes estructurantes de los saberes sobre nuestro planeta, sus procesos, particularidades, estructura y propiedades.

Un modo propicio para trabajar los contenidos involucrados en esta propuesta favoreciendo un abordaje interdisciplinar y multidisciplinar de la Tierra integrando tanto el enfoque analítico como el holístico, es la generación de proyectos que surjan del planteo de preguntas o situaciones problemáticas sobre temas relevantes y de interés para los estudiantes que tengan conexión con la realidad, con el contexto donde ellos viven, con los medios donde se difunde la información científica, entre otros. De esta manera, podrán efectuar nuevas preguntas, plantear dudas, formular hipótesis, buscar información y/o realizar actividades que involucren búsqueda e interpretación de información científica para contrastar o aportar evidencias que permitan fundamentar una conclusión.

Se pretende que el estudiante pueda desarrollar un pensamiento crítico, que le permita asumir una perspectiva histórica para el análisis de casos, a través de la comprensión de las escalas de tiempo y espacio, y que le posibilite la búsqueda de respuestas a situaciones problemáticas.

También se sugiere incorporar actividades donde puedan elaborar e interpretar registros gráficos, dibujos, cortes, tablas, esquemas de procesos, etc., involucrarse en las soluciones de algunos problemas ambientales o realizar trabajos experimentales, así como comentar textos o imágenes paisajísticas, o analizar mediante un programa de simulación los cambios producidos en un paisaje cuando se altera alguno de los factores que lo conforman. Se aconseja incorporar las nuevas tecnologías (simulaciones, GPS, videos, programas como el Google Earth, páginas web, etc.), a través del planteo de situaciones áulicas en las que se vislumbren contradicciones entre las preconcepciones de los estudiantes y los resultados consensuados por la comunidad científica.

Para el desarrollo de este Espacio Curricular se pueden combinar diversos formatos pedagógicos -Materia, Proyecto, Taller, Seminario, Trabajo de Campo, Laboratorio, Observatorio- que permitan, a partir de diversas modalidades organizativas, integrar datos, conceptos, procedimientos, valoraciones sobre la Ciencia en general y sobre las Ciencias de la Tierra en particular, su metodología, sus alcances y las repercusiones para la vida social.

En la selección que guían de estrategias didácticas y su aplicación en el contexto real de la situación de enseñanza y de aprendizaje es necesario incorporar las TIC, mediante el análisis de información en distintos formatos, la generación de producciones aplicando lenguaje multimedial, simulaciones, etc.

También, es conveniente propiciar la verbalización, la escritura y la representación gráfica, para explicar hechos y procesos del mundo natural, fomentando el razonamiento, las habilidades comunicativas y el trabajo colaborativo. La propuesta didáctica puede potenciarse mediante la incorporación de acciones metacognitivas que posibiliten la reflexión sobre lo aprendido.

Por otra parte, sería conveniente incluir actividades de observación, exploratorias y experimentales en distintos contextos, tales como aulas, laboratorios, museos, bibliotecas y ambientes naturales.

5. Orientaciones y criterios de evaluación

La evaluación se concibe como instancia de aprendizaje y como oportunidad para la mejora de la enseñanza. Lo que determinará el uso y sentido que se le dé a la evaluación de los aprendizajes propios del espacio curricular, será la finalidad con que se plantee (acreditación, seguimiento), el contenido al que esté referida, los criterios que se tengan como referencia, los instrumentos que se utilicen y el tiempo y espacio que se le otorgue.

Para evaluar conocimientos vinculados con las Ciencias de la Tierra en el Ciclo Orientado, se recomienda utilizar variadas técnicas e instrumentos de evaluación como: narrativas, elaboración de proyectos, organización y participación en muestras y campañas de concientización, rúbricas, escalas de seguimiento o planillas de observación, anecdóticos y cuestionarios, actividades diarias, pruebas o exámenes orales y escritos,

encuestas de opinión, cuestionarios KPSI, portafolios, cuadernos de clase, informes de laboratorio. Un instrumento de evaluación muy útil es el Portafolios, el cual debe estar integrado por una serie de documentos que prueban que se ha realizado un trabajo: un proyecto de investigación, bibliográfico o experimental, colecciones de problemas resueltos, bitácora de laboratorio, libreta de campo, apuntes de clase y/o exámenes resueltos. Este permite involucrar a los estudiantes con el proceso seguido, poniendo en evidencia el grado de avance y de profundidad en lo realizado.

Los intercambios orales con y entre los estudiantes, tales como entrevistas, debates, interrogatorios, asambleas, permitirán valorar la adopción de posturas fundamentadas frente a un tema o problemática, la habilidad de argumentación.

Las propuestas de evaluación deben integrar los conceptos y las estrategias utilizadas para aprenderlos, evitando centrarse exclusivamente en el uso de la memoria. En vez de preguntas que sólo generen respuestas reproductivas, corresponderá plantear situaciones que les permitan a los estudiantes transferir lo aprendido a un nuevo contexto.

En el marco de la ciencia escolar, la autorregulación del aprendizaje es central, ya que se considera que es el propio estudiante quien construye sus conocimientos, en interacción con los compañeros y profesores, mediante el uso de otros referentes, como por ejemplo los textos y diversas fuentes de información.

El uso de redes conceptuales contribuye con la organización y comprensión de los contenidos de Ciencias de la Tierra y posibilita reconocer interrelaciones, lo que permitirá ir logrando una diferenciación progresiva de los temas y su posterior integración. Para ello, se aconseja guiar a los estudiantes en la identificación de los conceptos más generales y a partir de allí buscar las relaciones con otros, disponerlos jerárquicamente y luego indicando sus vinculaciones. Según sea la cantidad de conceptos que se reconozcan y las relaciones que se propongan será el grado de apropiación que ha tenido de los mismos. Éstos se pueden utilizar como instrumentos de diagnóstico o como evaluaciones finales.

Para evaluar la apropiación de los contenidos previstos en el Espacio Curricular, podrá atenderse, entre otros, a los siguientes criterios:

- Habilidad para explicar conceptos y proporcionar ejemplos que los ilustren.
- Capacidad para la observación y descripción de fenómenos, obtención e interpretación de datos, conocimiento de técnicas de trabajo y manipulación de aparatos.
- Precisión, pertinencia, adecuación y apropiación progresiva del lenguaje científico
- Capacidad para utilizar diferentes estrategias de registro, organización y comunicación de la información.
- Capacidad para interpretar y analizar información de diversas fuentes.
- Identifica e interpreta problemáticas actuales y de interés social utilizando las teorías y nociones estudiadas para discutir aspectos éticos vinculados con la producción y utilización de los conocimientos científicos, en particular los referidos a las Ciencias de la Tierra.
- Interpreta información científica en diferentes formatos (texto, gráficos, tablas) disponible en material de divulgación o libros de texto.
- Comprende las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad, reflexionando críticamente en cuanto a los límites y aportes de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la humanidad.

6. Bibliografía sugerida a los docentes

- Aceñolaza, F. (2007). *Los geólogos y la Geología en la Historia Argentina*. Serie Correlación Geológica N° 24, 2007. INSUGEO -Instituto Superior de Correlación Geológica-. En línea en: www.insugeo.org.ar/libros/cg_24/000_indice.htm.
- Anguita, Francisco (2002). *Biografía de la Tierra. Historia de un planeta singular*. Madrid: Aguilar.
- Campbell, N. Y Reece, J. (2007). *Biología* (7ª ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, H Y Otros. (2008): *Biología* (7ª ed.) Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Gurevich, R. (compiladora.) (2011) "*Ambiente y Educación. Una apuesta para el futuro*" colección Voces del la Educación. Buenos Aires: Paidós
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (2011). *La Tierra*. Colección Explora: Las ciencias en el mundo contemporáneo. www.geologica.org.ar/wpcontent/uploads/2010/09/CSNAT01.pdf.
- Pisano, M.; Halpern, K. (2009). *La historia de la Tierra contada desde el sur del mundo*. Geología Argentina. Biblioteca digital del Portal Educativo Educ Ar. http://bibliotecadigital.educ.ar/articles/read/cmd_geologia.

ESPACIO CURRICULAR	BIOLOGÍA CELULAR
CURSO	4º AÑO
CARGA HORARIA SEMANAL	4 HCS

1. Perspectiva disciplinar/interdisciplinar y aportes del espacio a la formación

En la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria, la enseñanza de la Biología tiene como finalidad profundizar el conocimiento de *la célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos y la función de nutrición en el organismo humano*. En relación con este – y en correlato con las nociones de unidad y diversidad- se pone el acento en la condición de sistema abierto al considerar la materia y la energía que se intercambian con el ambiente durante la captación, procesamiento y transporte de sustancias con la consiguiente eliminación de desechos. Se propicia el reconocimiento acerca de la nutrición como función vital que provee a las células de la materia prima que necesita para elaborar las biomoléculas que conforman sus estructuras, regulan los procesos y aportan energía.

En este marco, cobran relevancia el abordaje de tópicos fundamentales que permitan interpretar las bases fisiológicas y morfológicas celulares y moleculares para comprender la estructura y el funcionamiento de los organismos vivos. Entre ellos: características de las células, patrones, diversidad de formas, ciclo celular y eventos asociados al mismo destacando la importancia de la replicación del ADN y la división celular, actividades metabólicas y regulación, siempre en estrecha relación con los sistemas de órganos que participan en la nutrición del organismo entendiendo a ésta como una función vital para el sostenimiento de la vida celular.

El desarrollo de estos contenidos, en este año, se constituye en una base imprescindible para el abordaje de otros desarrollados en quinto y sexto año.

Desde lo metodológico, la enseñanza de la Biología busca favorecer la interpretación de conceptos y procesos biológicos de acuerdo a modelos progresivamente más cercanos a los propuestos por los científicos. Para ello, se deberá hacer uso de múltiples estrategias que la muestren como producto de un proceso histórico donde competencias tales como la observación, el pensamiento lógico, la imaginación, el planteo de preguntas investigables, el diseño y realización de experiencias, el análisis de datos, la búsqueda e interpretación de información, la reflexión, la argumentación y la formulación de explicaciones teóricas, tengan un lugar protagónico en las aulas.

En la selección de contenidos realizada, se complementa la perspectiva específicamente disciplinar tendiente al desarrollo de conocimientos, como así también las herramientas del pensamiento científico, contemplando las implicancias sociales y éticas de la investigación en biología y de las producciones teóricas y materiales que de ella se derivan.

2. Propósitos del Espacio Curricular

- ✚ Propiciar la interpretación del fenómeno de la vida como resultado de un proceso natural de evolución, haciendo foco en el análisis de la unidad y la diversidad en los seres vivos, y asociando la unidad al origen común y la diversidad, a las variaciones de la información genética en interacción con el medio.
- ✚ Favorecer el análisis de los procesos biológicos en las diversas escalas (o niveles de organización) en que pueden estudiarse, y establecer relaciones entre las diferentes escalas.
- ✚ Promover la aplicación de técnicas de manejo de material de laboratorio, para desarrollar la capacidad de observación; posibilitar la descripción y comparación de material vivo (fresco y conservado), reconociendo la importancia de la microscopia óptica y electrónica y el impacto que ambas junto a otros avances tecnológicos han tenido en el desarrollo actual de la Biología.

- ✚ Propiciar la reflexión sobre el carácter histórico y social de la ciencia, analizando los conceptos científicos como representaciones o modelos, es decir, como construcciones que los científicos elaboran.
- ✚ Generar espacios para el desarrollo de actividades que pongan en juego actitudes de cuidado y respeto por el propio cuerpo y hacia la salud de otros.
- ✚ Fortalecer y enriquecer los procesos de aprendizaje de la Biología mediante la integración de herramientas aportadas por las TIC

3. Aprendizajes y contenidos

En el presente Diseño Curricular para la enseñanza de BIOLOGIA CELULAR en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria plantea organizar los aprendizajes en torno a dos Ejes.

Los Ejes que atraviesan esta propuesta curricular están organizados en relación con:

1. Eje: Los seres vivos: Unidad, diversidad, continuidad y cambio
2. Eje: El organismo humano y la salud

Esta propuesta está diseñada para la enseñanza de BIOLOGÍA CELULAR en un recorrido de un año en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria. Cabe aclarar que estos Ejes no constituyen una secuenciación ni una segmentación de los aprendizajes, sino que los contenidos de los mismos deben abordarse en forma integral, consensuando con el equipo docente de los demás espacios curriculares considerando la orientación para la cual se elabora dicho diseño.

A continuación se detallan los aprendizajes de la Formación Específica del Ciclo Orientado y según los ejes establecidos

4º AÑO
1. Eje: Los seres vivos: Unidad, diversidad, continuidad y cambio
✓ Las bases químicas y celulares de la vida: ✓ Caracterización de la investigación científica en el campo de las Ciencias Naturales y la identificación de los aspectos metodológicos comunes y particulares de las disciplinas que lo integran. ✓ Reconocimiento y análisis de los niveles de organización a nivel subcelular haciendo foco en el nivel molecular. ✓ Aproximación a los aportes históricos en biología celular. ✓ Profundización en la comprensión de la relación que existe entre las estructuras que forman a los distintos tipos celulares y las funciones que llevan a cabo. ✓ Explicación de la importancia de los distintos instrumentos y tecnologías para el estudio de la célula y de los tejidos vivos (microscopia óptica y sus variantes; microscopia electrónica; cultivos celulares; etc.) ✓ Análisis de normas de seguridad relacionadas con el trabajo en el laboratorio, que permitirán conocer las principales causas de accidentes, y las formas de prevenirlos. ✓ Conocimiento y utilización de instrumentos. Lupas y microscopios; el material de vidrio; instrumentos de medición. ✓ Preparación de muestras microscópicas. Observación microscópica. ✓ Interpretación de los eventos que caracterizan las etapas del ciclo celular haciendo hincapié en la importancia de la replicación del ADN y la división celular. ✓ Construcción de modelos de la molécula de ADN y ARN y de los procesos de mitosis y meiosis. ✓ Reconocimiento de la mitosis como el proceso que permite tanto el crecimiento en organismos pluricelulares y el reemplazo de células dañadas; como la reproducción en organismos unicelulares eucariotas. ✓ Identificación de la meiosis como mecanismo fundamental en la producción de gametos y su relación con la variabilidad genética. ✓ Análisis de las funciones que los componentes químicos (agua, minerales y biomoléculas) tienen en la vida de la célula. ✓ Reconocimiento de las características de los distintos tejidos humanos y establecimiento de relaciones entre éstas, su localización en el organismo y sus funciones. ✓ Interpretación de información obtenida mediante observación de preparados microscópicos y de fotomicrografías.



- ✓ Exploración sistemática en material de divulgación científica que presente información referida a las temáticas abordadas.

2. Eje: Los seres vivos: Unidad, diversidad, continuidad y cambio

- ✓ Las bases químicas y celulares de la vida:
- ✓ Caracterización de la investigación científica en el campo de las Ciencias Naturales y la identificación de los aspectos metodológicos comunes y particulares de las disciplinas que lo integran.
- ✓ Reconocimiento y análisis de los niveles de organización a nivel subcelular haciendo foco en el nivel molecular.
- ✓ Aproximación a los aportes históricos en biología celular.
- ✓ Profundización en la comprensión de la relación que existe entre las estructuras que forman a los distintos tipos celulares y las funciones que llevan a cabo.
- ✓ Explicación de la importancia de los distintos instrumentos y tecnologías para el estudio de la célula y de los tejidos vivos (microscopia óptica y sus variantes; microscopia electrónica; cultivos celulares; etc.)
- ✓ Análisis de normas de seguridad relacionadas con el trabajo en el laboratorio, que permitirán conocer las principales causas de accidentes, y las formas de prevenirlos.
- ✓ Conocimiento y utilización de instrumentos. Lupas y microscopios; el material de vidrio; instrumentos de medición.
- ✓ Preparación de muestras microscópicas. Observación microscópica.
- ✓ Interpretación de los eventos que caracterizan las etapas del ciclo celular haciendo hincapié en la importancia de la replicación del ADN y la división celular.
- ✓ Construcción de modelos de la molécula de ADN y ARN y de los procesos de mitosis y meiosis.
- ✓ Reconocimiento de la mitosis como el proceso que permite tanto el crecimiento en organismos pluricelulares y el reemplazo de células dañadas; como la reproducción en organismos unicelulares eucariotas.
- ✓ Identificación de la meiosis como mecanismo fundamental en la producción de gametos y su relación con la variabilidad genética.
- ✓ Análisis de las funciones que los componentes químicos (agua, minerales y biomoléculas) tienen en la vida de la célula.
- ✓ Reconocimiento de las características de los distintos tejidos humanos y establecimiento de relaciones entre éstas, su localización en el organismo y sus funciones.
- ✓ Interpretación de información obtenida mediante observación de preparados microscópicos y de fotomicrografías.
- ✓ Exploración sistemática en material de divulgación científica que presente información referida a las temáticas abordadas.

Eje: El organismo humano y la salud

- ✓ La funciones metabólicas:
- ✓ Identificación del concepto de sistema abierto, complejo e integrado, como una de las características comunes de los seres vivos.
- ✓ Interpretación de procesos metabólicos así como del papel que cumplen las enzimas en los mismos y de los factores que influyen en su acción.
- ✓ Análisis del dinamismo celular a partir de la interpretación de la importancia biológica de reacciones químicas como glucólisis, respiración celular, biosíntesis de proteínas, y fotosíntesis.
- ✓ Manipulación de materiales y reactivos (propiedades, rótulos, almacenamiento y transporte dentro del laboratorio).
- ✓ Diseño y ejecución de experiencias sencillas relacionadas con los contenidos abordados, evaluación de procedimientos y selección de materiales, recursos y técnicas pertinentes.
- ✓ La función de nutrición en el organismo humano:
- ✓ Reconocimiento de la función general que poseen cada uno de los sistemas de órganos involucrados en la función de nutrición del organismo
- ✓ Interpretación de la relación existente entre la histología, anatomía y fisiología de los órganos que conforman los sistemas asociados a la nutrición.
- ✓ Análisis y caracterización de los procesos físicos y químicos que intervienen en la digestión de los alimentos.
- ✓ Interpretación de imágenes, situaciones o problemas asociados a la estructura y fisiología del tejido sanguíneo, los vasos sanguíneos y del corazón.
- ✓ Análisis de los circuitos circulatorios, de la relación con diferentes tejidos corporales y

sus funciones generales.

- ✓ Reconocimiento de la importancia biológica de la respiración como mecanismo productor de energía a partir de la oxidación de la glucosa.
- ✓ Interpretación del rol que los pigmentos respiratorios, y la sangre poseen en el transporte de gases.
- ✓ Análisis de los mecanismos de regulación nerviosa de la respiración.
- ✓ Interpretación proceso de formación de orina y los mecanismos que se ponen en juego para la micción.
- ✓ Identificación del papel del riñón en la regulación de iones, agua y otras sustancias en el organismo.
- ✓ Formulación de conclusiones y explicaciones frente a fenómenos donde se ponen en juego mecanismos homeostáticos.
- ✓ Interpretación de la función que cada sistema estudiado tiene en la función de nutrición así como de los mecanismos de interacción entre ellos.
- ✓ Búsqueda, análisis e interpretación de información aportada por distintas fuentes, referida a problemas de salud asociados a la función de nutrición.
- ✓ Valoración crítica de la observación, de las fuentes de información seleccionadas, de la distinción entre evidencia e inferencia, de la modelización, de la medición y del reconocimiento del error, en la construcción de los datos.

4- Orientaciones para la enseñanza

El enfoque planteado para el Ciclo Orientado establece continuidad con la forma de trabajo iniciada en el Ciclo Básico, abordando las temáticas de manera que rescaten y actualicen las preguntas medulares que la Biología ha formulado a lo largo de su historia. Simultáneamente, se considera importante tener en cuenta los avances y actualizaciones de los conocimientos biológicos y las metodologías de producción de los mismos.

Atendiendo a las recomendaciones planteadas en los marcos de referencia para la Educación Secundaria Orientada, aprobados por el CFE, las estrategias didácticas deben brindar oportunidades para que el estudiante pueda aprender a observar, interpretar, relacionar, comparar, formular hipótesis y diseñar e interpretar modelos para la resolución de los problemas. Por otra parte, para la comunicación de los resultados que se obtengan, se han de poner en juego múltiples formatos textuales y exponerlos con el adecuado uso del vocabulario específico, el respeto por las convenciones, la validación de los procedimientos, la búsqueda de evidencias y la elaboración de argumentaciones.

Un modo propicio para trabajar los contenidos involucrados en esta propuesta es mediante el planteo de preguntas o situaciones problemáticas sobre temas relevantes y de interés para los estudiantes que tengan conexión con la realidad, con el contexto donde viven, con los medios donde se difunde la información científica. Para ello, cobra relevancia el modelo por indagación donde los alumnos, guiados por el docente, recorren el camino de construir conceptos y estrategias de pensamiento científico, a partir de la exploración de fenómenos naturales, el trabajo con problemas y el análisis de experiencias históricas y de otras fuentes de información. (Furman 2009)

Las actividades previstas en el marco de esta forma de trabajo, incluirán la comunicación de la información en forma oral y escrita, con contenido y lenguaje científicos, en distintos soportes y formatos, distinguiendo las opiniones de las afirmaciones sustentadas en la investigación y evaluando la pertinencia del proceso.

En este espacio curricular tendrán un lugar privilegiado, las actividades experimentales. En ellas, se utilizarán diferentes estrategias, tanto individuales como grupales, para fomentar el aprendizaje significativo construido en cooperación por la interacción entre pares.

Se propone plantear la integración de las prácticas de laboratorio a una actitud investigadora, asumiendo el modelo de interacción, con espíritu crítico, el reto de estar continuamente formándose, aprendiendo, buscando nuevas soluciones ya que no se trata solo de soluciones fijas y preestablecidas (Reparaz y col, 2000).

Dichas actividades pueden ser distintas para cada grupo -por los ritmos de trabajo o por las condiciones de motivación, entre otros factores- pero no se deben convertir en una serie de hechos aislados carentes de sentido y desarticuladas de las propuestas teóricas abordadas. Entre los procedimientos a desarrollar, resulta de suma importancia



favorecer las habilidades para el manejo de lupas y microscopios, la realización de preparados y su observación, el trabajo con diferentes reactivos así como el uso adecuado de material e instrumentos de laboratorio, contemplando normas de seguridad e higiene.

No obstante esto, cabe aclarar que la experimentación es sólo un aspecto, pero no el único ni excluyente, del complejo proceso de investigación escolar. La elección de diferentes recursos para experimentar es condicionada por los contextos (influida por el criterio de selección del docente, la estructura, recursos y políticas de índole institucional, comunitaria y jurisdiccional, las realidades socioeconómicas, los ámbitos y territorios urbanos y rurales), generándose así diferentes impactos en los aprendizajes. De esta manera, las tareas y diseños experimentales podrán ser llevados a cabo valorando también alternativas. La ausencia de un laboratorio escolar no debe presentarse como un obstáculo, sino que, debe generar la búsqueda de otros recursos.

5- Orientaciones y criterios de evaluación

Atendiendo a los recorridos y contenidos propuestos así como a la necesidad de realizar un abordaje desde una mirada holística y compleja se destaca que cada actividad sugerida se convierte en un instrumento de evaluación en proceso. En el marco de la ciencia escolar, se considera central, la idea de autorregulación del aprendizaje siendo el propio estudiante quien construye sus conocimientos, en interacción con los compañeros y profesores, mediante el uso de otros referentes, como por ejemplo los textos y diversas fuentes de información. Las propuestas de evaluación deben integrar los conceptos y las estrategias utilizadas para aprenderlos, evitando centrarse exclusivamente en el uso de la memoria. En lugar de preguntas que sólo generen respuestas reproductivas, corresponderá plantear situaciones que les permitan a los estudiantes transferir lo aprendido a un nuevo contexto.

También, se recomienda utilizar narrativas, solicitar elaboración de proyectos, la implementación de trabajos individuales, en la escuela y en sus casas, de trabajos grupales, de trabajos virtuales utilizando las TIC, análisis y elaboración y defensa de modelos; es decir, no limitarse a instancias orales y escritas, sino proponer diversas situaciones y considerar la mayor cantidad y variedad posible de técnicas e instrumentos.

Para evaluar la apropiación de los contenidos previstos en el Espacio Curricular, podrá atenderse, entre otros, a los siguientes criterios:

- Capacidad para aplicar los aprendizajes a situaciones nuevas y contextualizadas.
- Destreza para manejar material de laboratorio e instrumentos considerando las normas de seguridad e higiene.
- Capacidad para describir fenómenos biológicos utilizando un lenguaje adecuado y variado, incluyendo gráficos, esquemas y modelizaciones.
- Habilidad para diseñar y realizar experimentos que permitan contrastar las hipótesis formuladas sobre determinadas problemáticas, haciendo uso de instrumentos adecuados.
- Precisión, pertinencia, adecuación y apropiación progresiva del lenguaje específico.
- Argumentación para justificar explicaciones científicas y toma de decisiones personales y comunitarias en relación con el ambiente y la salud.
- Habilidad en el diseño y ejecución de experimentos, aplicando estrategias propias del trabajo científico (metodología de investigación).
- Uso adecuado del lenguaje técnico específico.

6- Bibliografía sugerida a los docentes

- Becker, W.; Kleinsmith, L.; Hardin, J. (2007). *El mundo de la célula* (6ª ed.). Madrid: Pearson Educación.
- Benito, C. Y Espino, F. (2013). *Genética, conceptos esenciales*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, H y otros. (2008): *Biología* (7ª ed.) Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Furman, M. Y Podestá, M. E. (2010). *La aventura de enseñar ciencias naturales*. Buenos Aires: Aique Educación.
- Gellon, G. y otros. (2005). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Salomón, P. (2012). *Enseñando biología con las TIC*. Buenos Aires: Cengage Learning.
- Tórtora, G.; Derrickson, B. (2007) *Principios de Anatomía y Fisiología* (11ª ed) México: Ed. Médica Panamericana.

ESPACIO CURRICULAR	ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA HUMANA
CURSO	5° AÑO
CARGA HORARIA SEMANAL	3 HCS

1. Perspectiva disciplinar/interdisciplinar y aportes del espacio a la formación

Mediante el análisis de las características comunes a todos los seres vivos, es posible entender de una forma más integral a la Biología y remarcar las funciones que básicamente ellos tienen, como son los procesos de nutrición, relación, reproducción, que posibilitan la vida y permanencia en el Planeta. En relación con ellos y, atendiendo a que, en el cuarto año del ciclo orientado se profundizó en el conocimiento de la unidad constitutiva de los seres vivos así como en algunas de sus funciones metabólicas, en el presente año se plantea el análisis de procesos de autorregulación, control y relación mediante el estudio y el reconocimiento de la condición de organismo humano como sistema abierto. Para ello, principalmente desde una visión anátomo-fisiológica y sistémica, se construyen saberes referidos a la interacción coordinada de los sistemas de órganos involucrados en los procesos de captación, procesamiento de la información y elaboración de respuestas, que involucran regulación nerviosa y/o endocrina en el organismo humano. También se profundiza el estudio y comprensión de los sistemas osteo- artro- muscular encargados del sostén y la locomoción que, junto con los anteriormente mencionados, intervienen en la función de relación del organismo humano.

En este espacio, los modelos descriptivos y explicativos centrales de la Biología se ahondan e intensifican permitiendo a los estudiantes estructurar nuevos aprendizajes y resignificar los que ya poseen – abordados en el ciclo básico y en cuarto año de la formación específica- con nuevos aportes y contextualizaciones. Esto resulta de la incorporación progresiva no sólo de conocimientos propios de la disciplina sino mediante la articulación de éstos con otros espacios formativos y su correlato con un abordaje más complejo de saberes para la comprensión, la investigación científica escolar, el análisis integral de problemas de nuestro tiempo y el ejercicio ciudadano. A la par, se propicia la reflexión acerca de la ciencia, entendida como una construcción humana, con su historicidad, dinamismo, provisionalidad y carácter axiológico. Se concibe la construcción del conocimiento científico como un proceso sistémico, abierto, en permanente renovación, con el protagonismo de la observación, la creatividad para la formulación e identificación de problemáticas e hipótesis, el análisis crítico y la controversia. Así, la ciencia se constituye en un proceso cultural con profundas raíces humanísticas y sociales.

Desde esta perspectiva, la propuesta de enseñanza, debe contemplar la implementación de estrategias basadas en la resolución de problemas, que implica la selección de problemáticas, la formulación de preguntas, la resolución de casos, la identificación de objetivos que guíen la investigación. También incluye la búsqueda, organización e interpretación de la información aportada por diversas fuentes (bibliográficas, centros de salud, instituciones y organismos privados y estatales, etc.) y la implementación de modelos y experimentos, otorgando significado y sentido a los datos y resultados obtenidos. Así, y como consecuencia de esto, se promueven formas de explicar y comprender la realidad que contemplan las relaciones entre ciencia-tecnología-sociedad, con vistas a favorecer en los estudiantes la consideración de la ética y los valores de la ciencia y la tecnología en un mundo cada vez más diverso y cambiante, y la participación ciudadana en la toma de decisiones fundamentada sobre cuestiones relacionadas con los fenómenos biológicos y el desarrollo científico y tecnológico en este campo.

2. Propósitos del Espacio Curricular

- Generar instancias que promuevan la conceptualización de la homeostasis para visualizar la coordinación y el equilibrio que se establece entre los sistemas que forman un organismo y de éste con el medio.

- Propiciar la interpretación de la complejidad estructural del sistema nervioso en el ser humano y la relación con el sistema endocrino para coordinar e integrar las funciones de todo el cuerpo.
- Ofrecer espacios que posibiliten la reflexión y el análisis crítico tanto de afecciones que atañen a los sistemas de órganos estudiados como a las adicciones que perjudicando su funcionamiento, interfieren en la función de relación que los seres humanos tienen con el medio.
- Facilitar la interpretación del organismo humano, desde sus dimensiones biológica y cultural, como un sistema abierto, complejo y coordinado.
- Promover el estudio integrado de los sistemas que intervienen en la función de locomoción.
- Brindar situaciones de enseñanza que favorezcan la lectura y escritura; la formulación de problemas, preguntas e hipótesis; la observación y experimentación; el trabajo con teorías y el debate e intercambio de conocimientos y puntos de vista.
- Propiciar el estudio de casos y ejemplos tendientes a la elaboración de argumentaciones que expliquen los fenómenos seleccionados y que admitan diferentes itinerarios de resolución.
- Generar situaciones para la planificación y desarrollo de diseños de investigación
- Favorecer una mejor comprensión de las relaciones mutuas entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

Aprendizajes y contenidos

En el presente Diseño Curricular para la enseñanza de ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA HUMANA en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria plantea organizar los aprendizajes en torno a un Eje.

El Eje que atraviesa esta propuesta curricular está organizado en relación con:

1. Eje: El organismo humano y la salud

Esta propuesta está diseñada para la enseñanza de ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA HUMANA en un recorrido de un año en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria. Cabe aclarar que este Eje no constituye una secuenciación ni una segmentación de los aprendizajes, sino que los contenidos de los mismos deben abordarse en forma integral, consensuando con el equipo docente de los demás espacios curriculares considerando la orientación para la cual se elabora dicho diseño.

A continuación se detallan los aprendizajes de la Formación Específica del Ciclo Orientado y según el eje establecido

4° Año
1. Eje: El organismo humano y la salud
✓ La función de relación: la locomoción: ✓ Análisis de la estructura y la función de los órganos que forman el sistema osteo- artro- muscular. ✓ Reconocimiento de la relación que existe entre las características histológicas- anatómicas y la función que llevan a cabo huesos, articulaciones y músculos. ✓ Interpretación de ejemplos que expliciten la interacción entre los sistemas involucrados en la locomoción. ✓ Estudio de casos referidos a diferentes enfermedades que afectan al sistema osteo- artro- muscular (por ejemplo, problemas posturales). ✓ Reconocimiento de la importancia de las actividades físicas para el cuidado de la salud. ✓ Diseño y participación en instancias saludables para uso del tiempo libre, especialmente en los adolescentes (caminatas, deportes, juegos, campamentos, entre otros). ✓ Reconocimiento de la formulación de preguntas e hipótesis en la delimitación y planteo de los problemas a investigar y la selección adecuada de variables. ✓ La función de relación: procesos de regulación y control: ✓ Identificación e interpretación de situaciones asociadas a la función de relación, autorregulación y control en los seres vivos vinculada con los cambios en los ambientes internos y externos, tomando como ejemplo los topismos y las nastias en los vegetales, las taxis y la condición de endotermos y



ectotermos en animales.

- ✓ Comprensión de la identificación y control de variables (dependiente e independiente) como la característica esencial que distingue al diseño exploratorio del experimental.
- ✓ Identificación de las secciones que forman el sistema nervioso y su relación con las funciones de integración y control del organismo.
- ✓ Descripción de la histología de los órganos que forman el sistema nervioso y formulación de explicaciones acerca de la relación de ésta con el rol que cumple en la transmisión del impulso nervioso. Ejecución y práctica de disecciones.
- ✓ Interpretación de la relación existente entre la anatomía de los órganos que conforman las diferentes secciones del sistema nervioso con las funciones que llevan a cabo.
- ✓ Conceptualización del término homeostasis a través de modelos analógicos sencillos.
- ✓ Reconocimiento y análisis de algunas enfermedades neurológicas y las acciones de prevención que pueden tomarse en cuenta.
- ✓ Valoración de la importancia de la prevención de adicciones y el estudio intensivo del efecto de drogas sobre la salud.
- ✓ Análisis de riesgos en el consumo de bebidas energizantes.
- ✓ Distinción y caracterización de las estructuras y funciones del sistema endocrino a partir de la interpretación de algunos procesos que impliquen regulación hormonal.
- ✓ Reconocimiento de la localización y de las funciones de las glándulas que constituyen el sistema endocrino, hormonas que producen y sus mecanismos de acción.
- ✓ Reconocimiento de acciones de prevención y tratamiento de algunas enfermedades hormonales.
- ✓ Análisis de situaciones que evidencien procesos de captación y procesamiento de la información y elaboración de respuestas que involucren regulación nerviosa y/o endocrina en el organismo humano.
- ✓ Diseño y participación en trabajos de campo relacionados con problemáticas de salud.
- ✓ Identificación y descripción de materiales, dispositivos, instrumental básico y sus técnicas de uso habitual en trabajos de campo y laboratorios de investigación científica
- ✓ Valoración crítica de la observación, de las fuentes de información seleccionadas, de la distinción entre evidencia e inferencia, de la modelización, de la medición y del reconocimiento del error, en la construcción de los datos.
- ✓ Comunicación del proceso de investigación y validación de resultados con contenido y lenguaje científico.

4. Orientaciones para la enseñanza

Dado que en el ciclo orientado se profundiza el aspecto metodológico de la ciencia escolar, con la intención de que los estudiantes desarrollen niveles crecientes de autonomía, debe propiciarse sistemáticamente la realización de observaciones atentas y rigurosas, la recolección de datos sustantivos, la descripción, el desarrollo de inferencias, la explicación, el cotejo con las explicaciones elaboradas por sus compañeros y/o las aportadas en casos históricos, la modelización, el uso de instrumentos de laboratorio, la elaboración de conclusiones a partir de datos obtenidos interpretados a partir de un modelo o teoría científica y la comunicación de resultados.

En consonancia con esto y atendiendo a que los conceptos se complejizan a través de relaciones de causación, se considera pertinente el análisis de casos o ejemplificaciones, tratados y discutidos al interior de pequeños grupos para elaborar argumentaciones que expliquen los fenómenos, seleccionados de tal forma que permitan diferentes itinerarios de resolución. Otra forma de abordar las situaciones, los problemas o casos planteados y que puede resultar de interés para los estudiantes es la interpretación de resultados de análisis clínicos, bioquímicos, radiografías u otros métodos de diagnóstico médico que permiten la identificación de funciones normales así como de disfunciones que señalan patologías.

Los experimentos y demostraciones prácticas, la observación de órganos en forma directa o a través de modelos reales o virtuales facilitan hallar resultados que apoyan o descartan hipótesis mejorando la comprensión de estructuras y funciones. Es importante establecer comparaciones con otros seres vivos, tanto en la anatomía/morfología como en la fisiología. De esta manera se posibilita una visión más amplia del origen morfológico de muchas estructuras adaptativas.

Es conveniente desarrollar las clases mediante las conversaciones guiadas por los docentes, con el apoyo de recursos pedagógicos actividades de indagación para la construcción de nuevos conceptos. Muchas descripciones y explicaciones de conceptos suelen apoyarse en diagramas, esquemas, gráficos, que forman parte del lenguaje específico de Biología, y que los estudiantes aprenden e interpretan la observación de videos educativos de animaciones médicas, mediante páginas web, búsquedas que ellos pueden realizar, si tienen esta posibilidad. El desafío de resolver casos concretos extrapolables al aula favorece una mirada desde la complejidad y su tratamiento está sujeto a un contexto, una historia y una escenografía, los que requieren de responsabilidad e independencia por parte de los estudiantes. Debe estimularse en ellos actitudes científicas, para incentivar el estudio autónomo, para realizar pequeñas investigaciones, con sus correspondientes informes a modo de producción de ciencia escolar y sus múltiples relaciones e influencias en la vida cotidiana y cultural.

5. Orientaciones y criterios de evaluación

Atendiendo a los modos de enseñar y de aprender destacados en este espacio, se plantea una mirada particular de la evaluación. Esta se concibe como un proceso continuo que permite la autorreflexión y el crecimiento y da lugar a la toma de decisiones para reorientar las acciones de los estudiantes y del docente.

Entre las actividades de evaluación se pueden contemplar el planteo de situaciones problemáticas que, para su resolución requieren de búsqueda, análisis e interpretación de información, permitiendo identificar la capacidad de los alumnos para la utilización de fuentes de información diversas y contrastarlas, la elaboración de modelos materiales representativos, la construcción de tablas, esquemas y gráficos, la identificación de variables, la producción de diseños, hipótesis, conclusiones e informes de investigaciones escolares.

Asimismo, para la evaluación de la comprensión, la expresión y los modos de actuación de los estudiantes, se puede recurrir a instrumentos como la elaboración de narrativas, proyectos, posters u otro tipo de comunicación científicas.

En todas estas instancias es muy valioso promover la metacognición, la auto y coevaluación a través de técnicas e instrumentos evaluativos pertinentes y variados que permitan a los estudiantes aprehender integradamente conceptos y modos de pensamiento de la Biología y procedimientos de ciencia escolar.

Para evaluar la apropiación de los contenidos previstos en el Espacio Curricular, podrá atenderse, entre otros, a los siguientes criterios

- Capacidad para producir comunicaciones orales y escritas en diferentes formatos y soportes.
- Disposición para adoptar posturas críticas frente a la información emitida por diferentes medios de comunicación.
- Utilización adecuada de material de laboratorio y manejo de instrumentos considerando las normas de seguridad
- Capacidad para describir fenómenos biológicos utilizando un lenguaje adecuado y variado, incluyendo gráficos, esquemas y modelizaciones.
- Destreza para construir y utilizar modelos científicos escolares contextualizados en disciplinas específicas para explicar distintos fenómenos, mediante el diseño y ejecución de los procedimientos.
- Precisión, pertinencia, adecuación y apropiación progresiva del lenguaje específico.
- Habilidad para el registro e interpretación de la información científica de diferentes fuentes (observación directa, bibliográfica, multimedia).

3. Bibliografía sugerida a los docentes

- Campbell, N. Y Reece, J. (2007). *Biología* (7ª ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, H y otros. (2008). *Biología* (7ª ed.). Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Furman, M. Y Podestá, M. E. (2010). *La aventura de enseñar ciencias naturales*. Buenos Aires: Aique Educación.
- Galagovsky, Lidia. (2010) *Didáctica de las Ciencias naturales. El caso de los modelos científicos*. Buenos Aires: Lugar editorial.



- Gellon, G. y otros. (2005). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Salomón, P. (2012). *Enseñando biología con las TIC*. Buenos Aires: Cengage Learning.
- Tórtora, G.; Derrickson, B. (2007) *Principios de Anatomía y Fisiología* (11ª ed) México: Ed. Médica Panamericana.

-- -000--

ESPACIO CURRICULAR	INTERACCIONES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS
CURSO	5º AÑO
CARGA HORARIA SEMANAL	3 HCS

1. Perspectiva disciplinar/interdisciplinar y aportes del espacio a la formación

La interacción electromagnética, como la gravitatoria, es una de las interacciones fundamentales de la naturaleza pero mucho más intensa que esta última en algunos sistemas. Así las fuerzas que actúan a nivel macroscópico, responsables de la estructura de la materia y de casi todos los fenómenos físicos y químicos que intervienen en nuestra vida cotidiana son de naturaleza electromagnética. Por razones históricas el estudio comienza primero con las nociones eléctricas y magnéticas separadamente (Electricidad y Magnetismo) y, siguiendo de alguna manera las construcciones de los científicos que con sus trabajos experimentales y teóricos fueron dando las leyes básicas de estos fenómenos, se termina con la noción que aparece en la actualidad: una interpretación que lleva a denominarlos campos electromagnéticos, mostrando su interrelación cuando se producen variaciones temporales de los mismos (Electromagnetismo).

Comprender los modelos y teorías de los fenómenos eléctricos permite construir modelos teóricos y experimentales similares para los fenómenos magnéticos. El estudio de estos modelos y teorías es importante para explicar y predecir fenómenos eléctricos y magnéticos de la vida cotidiana como también aplicaciones y desarrollos tecnológicos. Otro tema de profundización en este espacio curricular es la luz desde dos puntos de vista: primero desde la óptica geométrica, y segundo considerando su naturaleza ondulatoria. Ambos puntos de vista pueden contribuir significativamente a la comprensión de diferentes fenómenos y procesos.

Además y teniendo en cuenta el desarrollo cognitivo de los estudiantes, en este espacio curricular se apela al andamiaje matemático formal en el tratamiento de los diferentes temas, como así también al estudio de aplicaciones relacionadas con la medicina, la ciencia, la tecnología y la vida diaria. La enseñanza de la Física debe ser llevada a cabo de manera que, junto a los otros espacios de las Ciencias Naturales, los estudiantes se alfabeticen científicamente, a través de una articulación equilibrada entre conceptos, modelos e ideas acerca del mundo físico y la manera de investigarlos, junto con el desarrollo de actitudes, valores y habilidades cognitivas.

2. Propósitos del Espacio Curricular

Los propósitos de esta asignatura se elaboran teniendo presente, tanto el marco disciplinar propio de la Física y su integración a otras ciencias del área, la construcción social del conocimiento y la valoración de los aportes de la Física a la sociedad a lo largo de la historia. Además se tiende a formar un joven con una posición crítica, ética y constructiva en relación con el avance de los conocimientos científicos - tecnológicos y su impacto en la calidad de vida.

- ✚ Desarrollar estrategias didácticas orientadas a generar capacidades para la comprensión lectora, expresión oral y escrita y descripción por medio del lenguaje simbólico de la ciencia, de los fenómenos naturales y de procesos artificiales.
- ✚ Diseñar actividades que promuevan, en los estudiantes, el análisis de los fenómenos físicos y ajustar las concepciones y formas de razonar por medio del procedimiento científico, recorriendo el camino de la teoría a la práctica y viceversa, teniendo como metas la profundización, la abstracción y la alfabetización científica.
- ✚ Brindar herramientas útiles para conocer, interpretar y predecir ciertos fenómenos naturales y procesos artificiales aprovechando eficientemente los recursos tecnológicos disponibles.
- ✚ Favorecer el uso y la apropiación de herramientas tecnológicas para la construcción de modelos que permitan conocer, interpretar, predecir ciertos fenómenos naturales y procesos artificiales.
- ✚ Favorecer situaciones de aprendizaje que ayuden a la construcción de una visión compleja de las relaciones CTS+V, contribuyendo a un concepto de ciencia y tecnología como procesos sociales y considerando la cultura científica como parte indisoluble de la cultura humana.
- ✚ Propiciar el desarrollo de habilidades para el trabajo eficiente en grupos cooperativos y colaborativos en diferentes momentos del aprendizaje teórico, práctico y experimental.
- ✚ Incluir propuestas didácticas que promuevan el juicio crítico y potencien el desarrollo de la metacognición en los procesos de aprendizaje científico escolar.

3- Aprendizajes y contenidos

En el presente Diseño Curricular para la enseñanza de INTERACCIONES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria plantea organizar los aprendizajes en torno a tres Ejes.

Los Ejes que atraviesan esta propuesta curricular están organizados en relación con:

1. Eje: Interacciones Eléctricas
2. Eje: Interacciones Magnéticas
3. Eje: Ondas Electromagnéticas

Esta propuesta está diseñada para la enseñanza de INTERACCIONES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS en un recorrido de un año en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria. Cabe aclarar que estos Ejes no constituyen una secuenciación ni una segmentación de los aprendizajes, sino que los contenidos de los mismos deben abordarse en forma integral, consensuando con el equipo docente de los demás espacios curriculares considerando la orientación para la cual se elabora dicho diseño.

A continuación se detallan los aprendizajes de la Formación Específica del Ciclo Orientado y según los ejes establecidos

5° Año
1. Eje: Interacciones Eléctricas
✓ Conceptualización de carga eléctrica, como la cantidad de electrones en exceso o defecto que un cuerpo posee y como una propiedad de la materia capaz de generar una interacción (Fuerza Eléctrica) con otras cargas eléctricas. Los fenómenos relacionados con la superposición. ✓ Conceptualización del campo eléctrico como la alteración del espacio provocada por la presencia de cargas eléctricas. Su representación mediante líneas de campo, como una herramienta que permite un análisis sencillo de diferentes fenómenos y situaciones. ✓ Conceptualización de la corriente eléctrica como la carga eléctrica que por unidad de tiempo, pasa por un conductor extendiendo su comprensión al comportamiento de la energía en la circulación de cargas: energía eléctrica y potencia. Circuitos de corriente continua y alterna. Fuentes de fem. ✓ Análisis de las diferentes formas de conexión de los elementos de un circuito eléctrico y los correspondientes mecanismos para su medición.



✓ Interpretación de esquemas de instalaciones eléctricas domiciliarias y biológicas, identificando las funciones de algunos elementos que las componen, así como de algunas fallas que pueden afectarlas. ✓ Reconocimiento de las características que diferencian a los aislantes de los conductores utilizados usualmente, conductores perfectos, superconductores y los semiconductores. Normas de seguridad en el trabajo con la electricidad.
2. Eje: Interacciones Magnéticas
✓ Revisión de los conceptos fundamentales sobre imanes y sus propiedades. ✓ Análisis del comportamiento de partículas cargadas en movimiento dentro de campos magnéticos, sus usos científicos y tecnológicos. ✓ Interpretación del movimiento de cargas eléctricas como la causa fundamental de la existencia de los campos magnéticos, tanto en imanes naturales como artificiales. El caso de corrientes en conductores y las fuerzas magnéticas ejercidas. ✓ Electromagnetismo: las corrientes eléctricas para generar campos magnéticos y estos para generar corrientes eléctricas. Usos tecnológicos.
3. Eje: Ondas Electromagnéticas
✓ Interpretación de las diferencias entre ondas mecánicas y electromagnéticas, su propagación. Características de cada una (parámetros necesarios para su descripción y estudio). Identificación de la luz como onda electromagnética. ✓ Interpretación de las determinaciones históricas de la velocidad de la luz. Interpretación del espectro de las ondas electromagnéticas. ✓ Análisis cuali y cuantitativo de la influencia del movimiento de la fuente (emisor de ondas) y/o el observador (receptor) para la interpretación de la onda observada. Efecto Doppler para ondas electromagnéticas. ✓ Interpretación de algunas de las argumentaciones propuestas en la controversia histórica sobre la naturaleza de la luz como corpúsculo u onda, y su posterior planteamiento como fotón. ✓ Identificación de la dependencia de la velocidad de la luz con el medio en que se propaga y su longitud de onda. La interacción con la materia – dispersión, absorción, refracción y reflexión, internalizando el modelo de “rayo” para la interpretación y análisis de dichos fenómenos y de los principios de independencia, reversibilidad del camino óptico y del mínimo tiempo de propagación. ✓ Comprensión de los fenómenos vinculados con la superposición de ondas electromagnéticas (interferencia, difracción y la polarización) de la luz. Interpretación de algunos de los mecanismos por los que se produce la luz, a partir del modelo atómico.

4. Orientaciones para la enseñanza

Para transformar las aulas de Física es necesario diseñar y organizar situaciones didácticas donde los estudiantes asuman un rol activo en su proceso de formación, que pongan en cuestión las concepciones previas, de manera tal que éstas se acerquen progresivamente a la naturaleza del saber científico o socialmente constituido. Así también es necesario promover el diálogo con otros espacios curriculares de la Formación General y específica para favorecer el desarrollo del pensamiento reflexivo crítico y reconocer la importancia de una participación ciudadana responsable en temas relacionados a la Física.

El papel formativo de la Física se debe vincular con el desarrollo de capacidades de los estudiantes para interpretar los fenómenos físicos, utilizando modelos simplificados, contruidos para ellos a partir de los modelos científicos. También los procedimientos y habilidades que se aborden deben favorecer la adquisición de destrezas cognitivas apropiadas para desempeñarse en la vida cotidiana como ciudadanos responsables, como el análisis y la resolución de problemas, dentro del contexto social del que forman parte.

La presentación de diversas estrategias de enseñanza facilita operaciones de pensamiento como comparar, clasificar, ordenar, observar, predecir, tomar decisiones, plantear resoluciones a problemas, conceptualizar y argumentar. Para ello es importante un diseño pedagógico que contemple actividades que puedan ser de tipologías diferentes.

Investigaciones realizadas en torno a estrategias didácticas utilizadas en las clases de Ciencias consideran que las actividades experimentales son un buen método para motivar a los estudiantes al aprendizaje, a la metodología científica y prepararlos en el uso

de los procedimientos de la Ciencia. Es sabido que cuando se está motivado para realizar una tarea, se activa su comprensión y se facilita el aprendizaje.

Por estos motivos trabajar sobre la realización de actividades experimentales, planificando una metodología innovadora, permitirá por un lado el logro de aprendizajes significativos, mejores rendimientos académicos y por otro lado, despertar o aumentar la motivación del estudiante hacia la Física. Esas metodologías innovadoras se verán potenciadas si se nutren con estrategias didácticas surgidas de la investigación en enseñanza de la Física.

La responsabilidad formativa de la escuela requiere estar en consonancia con la realidad tecnificada del siglo XXI. Por ello, se recomienda elaborar secuencias didácticas de Física enriquecidas con TIC en las que se integren, a modo de recurso didáctico, diversas herramientas tecnológicas (pc, teléfonos móviles, tabletas, netbooks, etc.) y sus aplicaciones (buscadores, servicios web, software específico, etc.). La utilización conveniente de estas tecnologías en el aula puede llegar a fomentar, por ejemplo: algunos cambios en las prácticas de enseñanza, condiciones propicias para el trabajo basado en comprensión y construcción del conocimiento un tanto independientes de los recursos físicos, tales como materiales de laboratorio, reactivos, instrumentos de medición, etcétera. Así también, se fomenta el trabajo colaborativo, aun fuera de los límites del aula y el desarrollo de competencias digitales relacionadas a la alfabetización digital, pensadas como: integración de saberes, evaluación de contenidos de la información, búsqueda por Internet, y navegación hipertextual.

Se recomienda brindar la posibilidad del diseño de proyectos/trabajos de investigación escolar en función de problemáticas socialmente significativas, que se vinculen con otros espacios curriculares y aborden las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad, ambiente y valores. Se pretende que los estudiantes reconozcan el “hacer ciencia” como un proceso dinámico, abierto y en construcción que está contextualizado, que es función de la situación a investigar, los objetivos del estudio, el contexto histórico y los intereses de la comunidad. Estas son estrategias de enseñanza que dan protagonismo a los estudiantes y fomentan la participación.

Sin ser un listado exhaustivo, se sugieren algunos temas para trabajar en proyectos/ trabajos de investigación escolar/ seminarios/talleres/interacción con especialistas, entre otros.

- Fenómenos biológicos que se explican desde la Física de las Ondas.
- Los aportes del estudio de las ondas a la Biología (visión de los animales, el ojo humano desde el punto de vista óptico) y a la Tecnología (espejos y lentes como constituyentes de instrumentos ópticos, ejemplo: lupas, microscopios y telescopios).
- La conducción en células nerviosas.
- Las radiaciones en la salud y en la medicina.
- Los circuitos neuronales.
- La física y la nanotecnología. Avances actuales y perspectivas de futuro.

5. Orientaciones y criterios de evaluación

En Física es fundamental la evaluación de conocimientos y habilidades científicas aplicadas a diferentes contextos cercanos a los estudiantes como a situaciones prácticas o de resolución de problemas propios de la sociedad actual. Así también las actitudes científicas como la rigurosidad, la perseverancia, el orden, la honestidad, y el espíritu científico pueden evaluarse en todos los contextos de la clase de Física. Según el momento, los objetivos y la oportunidad de su inclusión, dentro del normal desarrollo de la práctica cotidiana, es posible recurrir a técnicas e instrumentos diversos. En líneas generales las técnicas se agrupan en pruebas de diferente tipo, registros variados de observación y en resultados obtenidos a partir de entrevistas, cuestionarios. Los instrumentos pueden estar asociados, entre otros, a pruebas escritas de diferente tipo con preguntas de respuesta cerrada y abiertas, defensas orales sobre un trabajo o sobre el diseño de una actividad experimental, informes de laboratorio, exploraciones bibliográficas, escalas de seguimiento o planillas de observación, construcción de redes o mapas, encuestas de opinión, trabajos monográficos, realizar un portafolios sobre una unidad temática, diario de clase, KPSI (Knowledge and Prior StudyInventory), rúbricas (matrices de evaluación), entre otras posibilidades. Existe una diversidad amplia de



instrumentos para utilizar en el proceso de evaluación, de manera que, además de servir los resultados como diagnóstico de lo aprendido, es importante que sea utilizado como retroalimentación para el proceso de aprendizaje. Asimismo es recomendable dedicar tiempo didáctico en las clases de Física a la autoevaluación (los alumnos reflexionan y toman conciencia de sus propios aprendizajes) y a la coevaluación (cada alumno valora lo realizado por sus compañeros). El tipo y la forma de evaluación utilizada dependen de las condiciones en las que se realizan los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En síntesis, las evaluaciones deben contemplar de manera integrada la adquisición de conocimientos, la formación de actitudes, el desarrollo de capacidades para la selección, análisis, procesamiento de información, como así también para la resolución de problemas.

Algunos de los que **criterios de evaluación** que se podrían tener en cuenta, sin que esto sea exhaustivo, son:

- El progreso del aprendizaje y superación de concepciones alternativas.
- Capacidad para aplicar los aprendizajes a situaciones nuevas y contextualizadas.
- Habilidad para manejar material de laboratorio e instrumentos sencillos considerando las normas de seguridad e higiene.
- Uso adecuado del lenguaje específico.
- Argumentación para justificar explicaciones científicas y toma de una posición crítica, ética y constructiva en relación con el avance de los conocimientos científicos - tecnológicos y su impacto en la calidad de vida.

6. Bibliografía sugerida al docente

La enumeración sugerida no es taxativa ni excluyente de otros recursos que el docente del espacio curricular considere pertinente para generar aprendizajes significativos y relevantes; sólo se la ha considerado a los fines de sistematizar las sugerencias.

- Chalmers, A.F. (1976). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo XXI.
- Hewitt P. G. (2002). *Conceptos de Física*. México: Limusa.
- Moreschi, O. (2010). *Energía. Su relevancia en mecánica termodinámica, átomos, agujeros negros y cosmología*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Perales Palacios, F. J. Y Cañal De León, P. (2000). *Didáctica de las Ciencias Experimentales y práctica de la enseñanza de las ciencias*. España: Marfil.
- Resnick R., Halliday D. Y Krane K. S. (2003). *Física*. Tomos I y II. México: CECSA.
- Tipler, P. Y Mosca, G. (2010). *Física para la ciencia y la tecnología*. Barcelona: Editorial Reverté. Sexta edición.
- Wilson, J.; Buffa, A.; Lou, B. (2007). *Física*. España: Ed. Pearson Educación.
- Young, H., Freedman, R., Sears, F., Zemansky, M. (2013). *Física Universitaria. Volumen 1 y 2*. Decimotercera edición. México: Pearson Educación.
- Sitios Educativos de Enseñanza de la Física
- Portal educativo del Ministerio de Educación de la Argentina:
www.educ.ar/http://aportes.educ.ar/fisica
- Revistas digitales
- [Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias](http://www.oei.es/es21.htm) <http://www.oei.es/es21.htm>
- Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias <http://www.saum.uvigo.es/reec/>
- Revista EUREKA sobre enseñanza y divulgación de las ciencias <http://www.apac-eureka.org>

--- 000 ---

ESPACIO CURRICULAR	QUÍMICA ORGÁNICA
CURSO	5° AÑO
CARGA HORARIA SEMANAL	4 HCS

1. Perspectiva disciplinar/interdisciplinar y aportes del espacio a la formación

En este espacio Curricular los contenidos están organizados en ejes temáticos que permitirán fortalecer, profundizar y afianzar contenidos desarrollados en la formación general, focalizándose en aquellos específicos necesarios para el desarrollo de la química del carbono, trabajando de manera articulada e interdisciplinaria, recibiendo los aportes de otras ciencias como Matemática, Física, Biología entre otras, que le permitirán asumir una actitud crítica y propositiva sobre problemas socialmente relevantes vinculados a las ciencias naturales; contribuir a desarrollar saberes y capacidades intelectuales, práctica, comunicativas y valorativas para tomar decisiones sobre su inserción laboral, así como para acceder y concluir estudios de nivel superior como son ingeniería, medicina, enfermería, profesorados, etc.

La Química como ciencia se ha convertido en un fenómeno que afecta globalmente a toda la Humanidad, ya sea por la mayor educación social generalizada en todas las sociedades del mundo, por la influencia de la tecnología que la hace aplicable a la realidad en poco tiempo como por los medios de comunicación que facilitan la rápida divulgación y vulgarización de los conocimientos, convirtiéndose así en un instrumento de poder, económico, político y cultural.

Uno de los mayores desafíos de enseñar ciencias posiblemente sea aspirar a que los estudiantes se interesen por la imagen del mundo que presentan las ciencias naturales y que se apropien de sus lenguajes y símbolos. Las clases de química se verán enriquecidas si tendemos a generar el deseo de saber y encontrar explicaciones acerca de los fenómenos naturales; para ello la clase de ciencias debe convertirse en un lugar donde los estudiantes generen preguntas que pongan en diálogo a los modelos explicativos que ya poseen, con los modelos construidos por las ciencias. Por tanto es necesario tender al desarrollo del pensamiento científico, lo que implica propiciar las habilidades experimentales para la resolución de problemas, el desarrollo de pensamiento crítico, las capacidades de preguntar, plantear, problematizar y cuestionar. Esto permitirá al estudiante tomar decisiones fundamentadas y responsable acerca del ambiente, la salud y el uso de las tecnologías, a través de la profundización de temáticas relacionados con desechos industriales, destinos de contaminantes, biocidas, entre otros. A la vez, genera la oportunidad de formar en valores que trascienden el aprendizaje de las ciencias.

Para lograr la construcción de los modelos científicos que se acerquen a la forma de producción del conocimiento científico, es relevante la realización de actividades experimentales desde una perspectiva amplia, que posibilite la construcción significativa de saberes, desde un enfoque que supere la implementación de “simples recetas”.

2. Propósitos del Espacio Curricular

-  Favorecer el desarrollo de estrategias que incentiven en los alumnos el gusto por este espacio curricular, como así también, el uso del lenguaje universal de la Química en la producción, la comunicación, y aplicación de los saberes construidos.
-  Propiciar la proyección de los conocimientos, destrezas experimentales y de resolución de problemas apropiados a la solución de situaciones de la vida cotidiana vinculados a la problemática socio-cultural, siendo un referente válido para la acreditación de los aprendizajes.
-  Promover el desarrollo de actitudes y valores tales como la tolerancia, el respeto, el trabajo en equipo y la valoración crítica del conocimiento.
-  Proporcionar las herramientas necesarias para promover el análisis y valoración crítica de la aplicación de los resultados de la investigación científica y de las condiciones sociales de su producción.

- Promover desde la Química una visión integradora de los fenómenos naturales y de las producciones tecnológicas de la humanidad, generando la toma de conciencia sobre los mismos y sobre el cuidado del medio ambiente, adquiriendo una visión amplia de la Química como ciencia, de forma tal que el alumno por sí mismo pueda profundizar contenidos en cursos superiores.

4- Aprendizajes y contenidos

En el presente Diseño Curricular para la enseñanza de QUÍMICA ORGÁNICA en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria plantea organizar los aprendizajes en torno a dos Ejes.

Los Ejes que atraviesan esta propuesta curricular están organizados en relación con:

- Eje: Petróleo y sus derivados**
- Polímeros**

Esta propuesta está diseñada para la enseñanza de QUÍMICA ORGÁNICA en un recorrido de un año en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria. Cabe aclarar que estos Ejes no constituyen una secuenciación ni una segmentación de los aprendizajes, sino que los contenidos de los mismos deben abordarse en forma integral, consensuando con el equipo docente de los demás espacios curriculares considerando la orientación para la cual se elabora dicho diseño.

A continuación se detallan los aprendizajes de la Formación Específica del Ciclo Orientado y según los ejes establecidos

5° Año
1. Eje: Petróleo y sus derivados ✓ Reconocimiento de las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos saturados e insaturados de relevancia científica tecnológica a partir de las características macro - micro y submicroscópicas, geometría molecular y modelos científicos tecnológicos. ✓ Formulación de preguntas investigables e hipótesis en la delimitación y planteo de los problemas a investigar, la selección adecuada de variables. ✓ Diferenciación de compuestos oxigenados y nitrogenados reconociendo grupos funcionales, propiedades físicas y químicas que permitan fundamentar las ventajas y desventajas del uso de diversos materiales manufacturados y sintéticos. ✓ Interpretación y empleo de las reacciones químicas como también el uso del lenguaje específico de la Química Orgánica-símbolos-fórmulas y ecuaciones- como una forma convencional de comunicación universal. ✓ Planteo de soluciones a problemas de relevancia biológica, industrial y ambiental a partir del reconocimiento de las variables que influyen en el equilibrio químico.
2. Eje: Polímeros ✓ Explicación y predicción de propiedades de sustancias y materiales de la vida diaria, como plásticos, usando los diferentes niveles de descripción de la materia macro - micro. ✓ Interpretación y argumentación acerca dela obtención y uso de diversos polímeros “inteligentes”, plaguicidas, residuos, etc. sobre la base del análisis de su estructura, propiedades e impacto ambiental. ✓ Utilización de los conocimientos químicos adquiridos, para asumir una postura crítica y propositiva en problemas socialmente importantes, que involucren directa o indirectamente a esta disciplina (por ejemplo el uso de plaguicidas).

4. Orientaciones para la enseñanza

En un mundo que cambia a ritmo vertiginoso es necesario potenciar las capacidades y estimular la creatividad, el pensamiento reflexivo, crítico en los alumnos

ofreciendo prácticas pedagógicas de enseñanzas dinámicas, inherentes a sus intereses, que posibiliten el diálogo, el intercambio de ideas, el trabajo en equipo, colaborativo, interactivo a través de las TIC, en definitiva, fortaleciendo capacidades y hábitos de estudio, de aprendizaje e investigación, de juicio crítico y discernimiento. Dada esta realidad, se formulan algunas sugerencias que aseguren a los estudiantes una formación relevante, enriquecedora de sus trayectorias escolares y con potencialidad de egresar satisfactoriamente de la escuela secundaria y ampliar sus posibilidades de permanecer aprendiendo.

Por ello, se recomienda la diversificación de formatos curriculares y pedagógicos, instancias, actividades y recursos, de modo que sea posible favorecer distintas experiencias educativas.

Este espacio integra contenidos disciplinares e interdisciplinares para el desarrollo de capacidades de interpretación y argumentación de fenómenos del mundo circundante y de interés social. Una forma de abordarlos es a través de métodos que varían en función del objeto de estudio y del problema a investigar:

Disciplinares

- Constituyendo el laboratorio un ámbito ideal, donde se pone en cuestión la idea de descubrimientos de hechos.
- Otras herramientas que permiten ampliar las capacidades mencionadas anteriormente son las herramientas TIC, que permiten la apropiación de conocimientos significativos de manera interesante, accesible y motivadora, teniendo en cuenta la diversidad de intereses que pueden tener los alumnos.
- Talleres para experimentar formas de indagación relevantes o discutir temas de actualidad, por ejemplo, para Química del ambiente.
- Trabajos en biblioteca
- Proyectos de investigación.

Multidisciplinares

- Seminarios para abordar temas específicos por ejemplo vinculados con Nanoquímica, etc.
- Jornadas de profundización temática.

Socios comunitarios

- Proyectos socio comunitarios de vinculación teoría y práctica por ejemplo con los plásticos o residuos urbanos.

De esta manera, el proceso de hacer ciencia y las personas que la hacen se constituyen en una práctica social y en perfiles profesionales de referencias para los estudiantes y los docentes.

5. Orientaciones y criterios de evaluación

La interacción entre docente – alumno en las prácticas pedagógicas posibilita una retroalimentación que regula el proceso de enseñanza – aprendizaje y por supuesto que permitan autorregular la evaluación de los mismos.

En este marco, se recomienda, utilizar variadas estrategias e instrumentos de evaluación que promuevan la metacognición de los estudiantes, la autoevaluación y la coevaluación.

La evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje se llevará a cabo a través de las instancias diagnósticas, evaluación formativa y evaluación sumativa.

Para la apropiación de los contenidos previstos en el espacio curricular, podrá atenderse, entre otros, a los siguientes **criterios de evaluación**:



- El conocimiento de los nombres y símbolos de elementos químicos, la nomenclatura de diversas sustancias orgánicas y el uso adecuado del lenguaje específico.
- El progreso del aprendizaje y superación de concepciones alternativas.
- El conocimiento y manejo de las unidades de medición.
- Argumentación para justificar explicaciones científicas y toma de una posición crítica, ética y constructiva en relación con el avance de los conocimientos científicos - tecnológicos y su impacto en la calidad de vida.
- Capacidad para aplicar los aprendizajes a situaciones nuevas y contextualizadas.
- La habilidad para explicar conceptos y proporcionar ejemplos que los ilustren.
- El desarrollo de capacidades para observación y descripción de fenómenos, obtención e interpretación de datos, conocimiento de técnicas de trabajo y manipulación de aparatos.

6. Bibliografía sugerida a los docentes

- Addison; Wesley; Longman.(1998). "Química en la Comunidad". México: American Chemical Society. 2ª edición.
- Aduriz Bravo, A. (2005) *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de cultura económica.
- Aldabe Bilmes, S. Y Doctorovich F. (s/f) *Materiales Cristalinos. Explora. Las Ciencias en el mundo contemporáneo*. Buenos Aires: Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología.
- Brown; Lemay; Bursten. (2004). *Química, La Ciencia Central*. México: Pearson Educación. 9ª Edición.
- Caamaño, R. (2001). *La Enseñanza de la Química en el Inicio del Nuevo Siglo: Una Perspectiva desde España*. En Revista Educación Química, 12 (1), p. 7. México.
- Carey, F. *Química Orgánica* (2006). Madrid: Editorial McGraw-Hill. 6ª Edición.
- Chang, R. (2010) *Química. Principios Esenciales*. México: McGraw Hill Interamericana. 10ª Edición.
- Doctorovich F. Y Aldabe Bilmes, S. (s/f). *Plásticos y Fibras. Explora. Las Ciencias en el mundo contemporáneo*. Buenos Aires: Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología.
- Furió, C. y otros (2001). *Finalidad de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria: ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica?* En Revista Enseñanza de las Ciencias, 365-376, Barcelona.
- McMurry, J. (2012). *Química Orgánica*. México: Cengage Learning. 8ª Edición.

--- 000 ---

ESPACIO CURRICULAR	QUÍMICA BIOLÓGICA
CURSO	6° AÑO
CARGA HORARIA SEMANAL	3 HCS

1. Perspectiva disciplinar/interdisciplinar y aportes del espacio a la formación

La alfabetización científica de todos los ciudadanos es una de las metas de la educación obligatoria; ésta se enriquece y complejiza particularmente en esta Orientación, con el aporte de herramientas teóricas y prácticas que fomentarán el desarrollo del aprendizaje autónomo y la capacidad para trabajar colaborativamente.

Actualmente, los avances que va adquiriendo la ciencia y todo conocimiento asociado, están relacionados con los avances tecnológicos, como ser el desarrollo de nuevos procesos físicos o químicos, los nuevos tipos de materiales, la biotecnología, la microbiología, la geología, la genética y demás disciplinas biológicas, llevan consigo una importante influencia en el desarrollo actual del conocimiento dentro del campo de las ciencias naturales. Estos avances, plantean los diferentes métodos de aplicación en el control de los sistemas vivos y su entorno a fin de mejorar la calidad de vida de los seres humanos.

La Química Biológica es un campo inmensamente importante para la tecnología ya que es la química la responsable de generar sustancias tales como drogas, colorantes, los antioxidantes, conservantes, saborizantes, y demás sustancias útiles en los alimentos tanto naturales como artificiales.

Además es un espacio curricular que proporciona a los alumnos elementos para comprender los mecanismos que sustentan el proceso de la vida a nivel molecular, constituyendo así un requisito indispensable para la incorporación de conceptos sobre lo que ocurre en mayores niveles de organización.

Es un campo que despierta interés sobre el bienestar humano, especialmente en lo que atañe a sus aspectos médicos y nutricionales lo que mejoró, en gran medida, en función de la rápida y creciente comprensión de la Química Biológica en los últimos tiempos. De hecho día a día, surgen informes de descubrimientos biomédicos que benefician a gran parte de la humanidad.

La Bioquímica además de ser una incursión en el conocimiento molecular de los seres vivos, es un campo del conocimiento recopilado mediante la experimentación.

Este espacio curricular proporciona herramientas para interpretar procesos biológicos, evolutivos, regulatorios, así como también permite interpretar a nivel molecular los fenómenos que se estudiaron cualitativamente en disciplinas básicas como la Biología y además permite interpretar y comprender fenómenos vitales que estarán involucrados en otras disciplinas como la Genética, la Fisiología, etc.

La selección y organización de contenidos se presentan en ejes, se basan en una revisión de elementos de Química Orgánica, necesarios para la comprensión de los temas específicos de este espacio y el estudio de los componentes moleculares de los seres vivos y sus propiedades biológicas hasta hidratos de carbono, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos, etc.

Es importante destacar que los contenidos de esta materia para los alumnos que seguirán carreras biológicas, no solo son una introducción al conocimiento molecular de los seres vivos sino que además favorecen la interpretación de los fenómenos biológicos que nos rodean y de los que participamos cotidianamente. Basta leer las noticias en los medios masivos de comunicación donde se dan cuenta en forma exponencial de avances en los tratamientos de numerosas enfermedades, las nuevas estrategias diagnósticas, nuevos procesos biotecnológicos como la decodificación del genoma humano, las interacciones moleculares entre organismos, los procesos de clonación, etc. Todos ellos tienen una base molecular y mecanismos que se pueden explicar desde la Bioquímica o que usan sus conceptos. Por lo que este espacio permite entender la nueva realidad cotidiana de los avances de la ciencia. Así esta asignatura es la mejor manera de concluir el ciclo secundario orientado.

2. Propósitos del Espacio Curricular

- Favorecer el reconocimiento y valoración de los aportes de la Química a la sociedad a lo largo de la historia, permitiendo el desarrollo de una posición crítica, ética y constructiva en relación con el avance de los conocimientos químicos y su impacto sobre la calidad de vida.
- Propiciar el desarrollo de estrategias básicas de la actividad científica, la utilización de modelos, en la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con los temas de Química, así como para analizar y valorar algunos desarrollos y aplicaciones tecnológicas de los conocimientos de esta ciencia.
- Favorecer la construcción de destrezas experimentales y de resolución de problemas vinculados a la problemática socio-cultural, sin dejar de lado el análisis del contexto social del cual forma parte.
- Promover la valoración de los aportes propios y ajenos, mostrando una actitud de respeto y colaboración y entendiendo al intercambio de ideas como base de la construcción compartida del conocimiento.
- Impulsar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el marco de la actividad científica escolar para obtener y ampliar información confiable sobre el mundo químico.

3- Aprendizajes y contenidos

En el presente Diseño Curricular para la enseñanza de QUÍMICA BIOLÓGICA en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria plantea organizar los aprendizajes en torno a cinco Ejes.

Los Ejes que atraviesan esta propuesta curricular están organizados en relación con:

1. Eje: Biomoléculas y Macromoléculas
2. Eje: Glúcidos
3. Aminoácidos y Proteínas
4. Lípidos
5. Ácidos Nucleicos

Esta propuesta está diseñada para la enseñanza de QUÍMICA BIOLÓGICA en un recorrido de un año en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria. Cabe aclarar que estos Ejes no constituyen una secuenciación ni una segmentación de los aprendizajes, sino que los contenidos de los mismos deben abordarse en forma integral, consensuando con el equipo docente de los demás espacios curriculares considerando la orientación para la cual se elabora dicho diseño.

A continuación se detallan los aprendizajes de la Formación Específica del Ciclo Orientado y según los ejes establecidos

6° Año
1. Eje: Biomoléculas y Macromoléculas ✓ Reconocimiento de Biomoléculas en organismos vivos, como Lípidos, Glúcidos, Proteínas y Ácidos Nucleicos. ✓ Identificación de estructuras macromoleculares entre las Biomoléculas, y sus monómeros. ✓ Relación estructural con macromoléculas sintéticas. ✓ Formulación de preguntas e hipótesis en la delimitación y planteo de los problemas a investigar, la selección adecuada de variables.
2. Eje: Glúcidos ✓ Identificación de grupos funcionales en los monómeros que forman los glúcidos, destacando su importancia biológica, como la glucosa y la ribosa, por nombrar algunos de ellos.

✓ Planteamiento de reacciones químicas para la obtención de disacáridos de interés biológico e industrial, como sacarosa, lactosa y maltosa; y de polisacáridos con importancia funcional en los organismos, tanto animales como vegetales: almidón, glucógeno y celulosa, entre otros. ✓ Reconocimiento de los alimentos como aquellos que almacenan energía química y los organismos la utilizan para formar y renovar tejidos, mantener su temperatura, realizar trabajo muscular, etcétera. Determinando que la glucosa la obtiene el organismo a partir de los alimentos ingeridos teniendo esto impacto en la salud.
3. Eje: Aminoácidos y Proteínas
✓ Identificación de grupos funcionales presentes en los aminoácidos. Clasificación de aminoácidos como esenciales y no esenciales. Formación de proteínas a partir de enlaces peptídicos. ✓ Descripción de las estructuras de las proteínas y su relación entre las interacciones de los grupos funcionales presentes en sus aminoácidos. ✓ Identificación de alimentos con proteínas de elevado valor biológico.
4. Eje: Lípidos
✓ Clasificación de lípidos a partir de sus distintas estructuras químicas. ✓ Identificación de insaturaciones en los ácidos grasos, para su clasificación y relación con las propiedades físicas. ✓ Representación de reacciones químicas como esterificación y saponificación. ✓ Identificación de lípidos de importancia biológica como: fosfolípidos, glicerofosfolípidos: glicolípidos, lipoproteínas (LDL Y HDL).
5. Eje: Ácidos Nucleicos
✓ Identificación de bases nitrogenadas presentes en nucleósidos de ADN Y ARN. ✓ Reacción de esterificación con ácido ortofosfórico para la obtención de nucleótidos. ✓ Descripción de las características estructurales de ADN y ARN. ✓ Obtención de energía a partir de ATP,ADP y AMP.

4. Orientaciones para la enseñanza

“No hay aprendizaje sin deseo. Pero el deseo no es espontáneo. El deseo no viene solo, el deseo hay que hacerlo nacer -Es responsabilidad del educador hacer emerger el deseo de aprender creando situaciones favorables para que emerja el deseo. Estas situaciones serán más favorables si son diversificadas, variadas, estimulantes intelectualmente y activas, es decir, que pondrán al alumno en la posición de actuar y no simplemente en la posición de recibir. No nos podemos contentar con dar de beber a quienes ya tienen sed. También hay que dar sed a quienes no quieren beber. Y dar sed a quienes no quieren beber es crear situaciones favorables... Me refiero a situaciones en las que hay un proyecto, una dificultad, lo que yo llamo un obstáculo, un misterio por resolver...”¹

Se propone que se generen prácticas, modos de hacer, que se sustenten en claros marcos ideológicos y teóricos para construir una nueva cultura que transforme la enseñanza.

En los tiempos actuales es necesario recrear la ciencia, transformando el paradigma narrativo-contemplativo en dialógico-participativo, trabajando para que la enseñanza de la ciencia aporte conocimientos que puedan ser utilizados para mejorar la calidad de la vida cotidiana. Esto significa que sirvan para formar individuos cuestionadores, con la autonomía que genera el pensamiento crítico, con capacidad de tomar decisiones e intervenir en los asuntos públicos que los afecten en materia tecno-científica ; responsables y comprometidos con su entorno. Esto es la alfabetización científica para la participación ciudadana; no hay desarrollo del conocimiento científico si no es en contexto.

Los ejes propuestos para este espacio curricular permiten abordarlos mediante una variedad de estrategias que ayudarán al estudiante a comprenderlos, desarrollando actividades fundamentalmente en el laboratorio para lograr una interacción entre la teoría y la práctica.

Se propone aplicar el método por indagación que implique la aplicación del conocimiento tecno-científico a diferentes controversias sociales que afecten a la sociedad, con el propósito de identificarlas, analizarlas, comprenderlas en sus límites y alcances, acercarlas a las aulas, propiciando una intervención que apunte al compromiso ciudadano.

¹PhilippeMeirieu (Francia, 1949) investigador y escritor francés, especializado en ciencias de la educación y pedagogía.



Desde esta perspectiva, cada contenido seleccionado es parte de un todo con sentido, por lo que los contenidos atomizados ya no son funcionales sino que es necesario un despliegue interdisciplinario de conocimientos que se integren para dar solución a diferentes problemas.

La enseñanza y el aprendizaje en este espacio curricular deben permitir a los adolescentes incorporar los procedimientos propios de la actividad científica, inmersos en el marco de una indagación científica escolar referida a temas de relevancia y actualidad, para comprender la ciencia como una actividad humana y como una perspectiva para mirar el mundo.

Generar propuestas didácticas tales como ateneos y seminarios didácticos² que favorezcan la producción de investigaciones escolares desde la perspectiva CTS+V conformando equipos reflexivos sobre la propia práctica, que propicien acciones que transformen el trabajo interdisciplinario, transdisciplinar, la retroalimentación de experiencias, que se constituya una oportunidad para construir un cambio educativo.

Es aquí donde las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) adquieren un rol principal, ya que son recursos didácticos que permitirán la transferencia de conocimiento en el estudiante permitiendo potenciar las competencias digitales para que utilicen de manera eficaz y eficiente los nuevos instrumentos tecnológicos durante su trayecto formativo.

Los simuladores, videos o animaciones, constituyen un procedimiento tanto para la formación de conceptos y construcción de conocimientos, como para la aplicación de éstos a nuevos contextos, a los que, por diversas razones, el alumno no puede acceder desde el contexto metodológico donde se desarrolla su aprendizaje.

Por lo tanto, en esta asignatura se pretende enseñar para la comprensión, a través de la utilización de los diversos recursos que brindan las Tic. Se aborda el estudio de la estructura y propiedades de las moléculas que constituyen los seres vivos y los cambios químicos que en ellos acontecen. Proporciona los elementos conceptuales que permiten comprender como un organismo vive a partir de las transformaciones moleculares que ocurren en los distintos procesos metabólicos.

5. Orientaciones y criterios de evaluación

“Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo”³

La evaluación concebida como motor de aprendizaje, cuya finalidad principal sea la regulación de la enseñanza y aprendizaje para un alumnado autónomo, donde no se conciba simplemente como un instrumento sino como un proceso permanente que permita a los estudiantes comprender sus errores y superarlos, como así también reconocer sus éxitos. Donde se propicie la autoevaluación como estimuladora de cambios y la autenticidad como valor que la atraviesa.

En definitiva, una concepción para comprender que enseñar, aprender y evaluar son, en realidad, tres procesos inseparables.

La evaluación en el marco del modelo multidimensional concebida como un instrumento de aprendizaje y mejora de la enseñanza es que se recomienda utilizar a lo largo del ciclo lectivo variadas técnicas e instrumentos y desde esta perspectiva, evaluar a la evaluación, es decir mirar el proceso propio que se ha proyectado.

Desde esta disciplina se propone que la evaluación no se centre en detectar cómo el estudiante “recuerda” determinados contenidos evaluando exclusivamente el uso de la memoria, sino que integre estos conceptos con las acciones y/o procedimientos utilizados para aprenderlos. Considerando esta perspectiva los contenidos deben ser evaluados de

²Los seminarios didácticos consisten en actividades dinámicas en las que el profesor actúa como moderador y el alumno expone y resuelve ejercicios previamente propuestos y entregados en las sesiones. Se busca la participación directa de los alumnos para discutir sobre lo aprendido en las clases. Para ello se trabaja con grupos reducidos

³Albert Einstein

manera integrada, teniendo en cuenta los conceptos de la mano de los procedimientos y en el marco de los modelos que los incluyen. Las instancias evaluativas deben promover en los estudiantes una creciente autonomía en la toma de decisiones y en la regulación de sus aprendizajes, favoreciendo el planteo de problemas, estrategias de resolución, la realización de evaluaciones parciales de sus propios procesos y reconociendo logros y dificultades.

Además se propone aplicar prácticas evaluativas que permitan a los estudiantes vincularse controversialmente con el conocimiento que los motive a expresarse, participar y construir su ciudadanía. Este tipo de vinculación con el aprendizaje mediados por TIC favorecen la retroalimentación como parte de un proceso divergente, no lineal, fragmentado y ecléctico; existen herramientas de edición de textos colaborativos (como Google Drive y las wikis) que permiten que varios usuarios participen en la edición de los textos y la evaluación colegiada como forma de construcción de ciudadanía y formas colaborativas de trabajo.

6. Bibliografía sugerida para el docente

- Adúriz-Bravo, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica
- Blanco, A; Blanco, G. (2012). *Química Biológica*. Argentina: El Ateneo.
- Chang, R. (2010): *Química*. México: McGraw-Hill.
- Di Genova, F. (2008): *El barman científico. Tratado de alcoholología*. Buenos Aires: Graw Hill. Siglo XXI.
- Fernández Cirelli, A. (2005). *Aprendiendo Química Orgánica*. Buenos Aires: Eudeba.
- Galagovsky, L Y Adúriz Bravo, A. (2001) *Modelos Científicos y Modelos Didácticos en la enseñanza de Ciencias naturales. El Modelo Didáctico Analógico*. Enseñanza de las Ciencias, 19 (2), 231-242, Barcelona: ICE.
- Galagovsky, L. (2002). *Química Orgánica. Fundamentos teórico prácticos para el laboratorio*. Buenos Aires: Eudeba.
- Galagovsky, L; Garófalo, J. *Una analogía como herramienta para construir representaciones mentales que faciliten el aprendizaje sobre el tema síntesis de proteínas*. XXIV Congreso de la Asociación Química Argentina, Santa Fe, Argentina, Agosto de 2002.
- McMurry, J. (2012). *Química Orgánica*. (8ª ed). México: CengageLearning.

- - - 000 - - -

ESPACIO CURRICULAR	GENÉTICA Y EVOLUCIÓN
CURSO	6° AÑO
CARGA HORARIA SEMANAL	4 HCS

1. Perspectiva disciplinar/interdisciplinar y aportes del espacio a la formación

El objeto de estudio de la Biología es de carácter complejo e implica comprender la biodiversidad y, simultáneamente, encontrar las características comunes, los patrones hereditarios que permiten la continuidad de las formas vivientes. Para esto resulta indispensable remitirse al estudio de las transformaciones que afectan a las especies a través del tiempo, es decir, los procesos evolutivos.

En la biología contemporánea, la construcción de los conocimientos se realiza, por lo general, por medio de trabajos colaborativos de equipos científicos multidisciplinares que, movilizados por problemáticas,

Tratan de resolverlas a través de procesos de investigación.

En estos procesos se promueve el disenso y el debate, la formulación de ideas complementarias y acuerdos que condicionan avances científicos y tecnológicos extraordinarios por sí mismos y por sus impactos. A modo de ejemplo pueden mencionarse temáticas que generan inquietudes, nuevas demandas y controversias, como la clonación, el diagnóstico prenatal, la identificación de personas a través del análisis de ADN, el desarrollo de la terapia génica, técnicas de fertilización, la donación y trasplante de órganos y tejidos o los productos transgénicos.

Esta perspectiva evidencia que en la construcción, estructuración y aplicación de los conocimientos biológicos, hay condicionantes de orden político, ético, normativo y legal.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Biología deben estar atravesados por las características del conocimiento científico, su identidad metodológica particular, y por los condicionantes de su producción.

En este sentido, el otorgamiento de valor al entramado histórico-social en el cual se gestan los conocimientos así como el desarrollo de problemáticas -individuales y sociales- relevantes para los ciudadanos del siglo XXI, es de vital importancia en el desarrollo de esta disciplina.

2. Propósitos del Espacio Curricular

- Propiciar la valoración de aquellas contribuciones de la ciencia y la tecnología a la mejora de la calidad de vida, reconociendo sus aportes y analizando los riesgos y limitaciones desde diferentes perspectivas éticas, sociales y económicas.
- Promover el conocimiento de los fundamentos de la Teoría de la Evolución y valorarla como eje vertebrador de la Biología, mediante la comprensión los mecanismos evolutivos a distinta escala y la descripción de la historia de la vida en el planeta, reconociendo particularmente los referidos a la especie humana.
- Favorecer la comprensión de los principios básicos de la Genética Mendeliana y Molecular, mediante la interpretación de los fenómenos de transmisión hereditaria, expresión génica, variabilidad biológica y sus consecuencias evolutivas, éticas y sociales, adquiriendo conocimientos que sirvan de soporte para la emisión de un juicio crítico sobre temáticas científicas de debate en la actualidad.
- Generar situaciones para la toma de decisiones informadas y autónomas haciendo uso de sus conocimientos de ciencia y acerca de la ciencia e interactuar con los fenómenos naturales para comprender la complejidad de su funcionamiento, anticipando las implicancias positivas y negativas, tanto de la intervención humana como de la no intervención en distintas situaciones
- Brindar conocimientos sobre genética que permitan la comprensión de los procesos biotecnológicos vinculados a la manipulación de la información genética (fertilización asistida, clonación reproductiva y terapéutica, organismos modificados genéticamente, diagnóstico y terapias génicas, entre otros) así como el reconocimiento y análisis de sus

implicancias a niveles personal y social, a partir de consideraciones bioéticas, ambientales y vinculadas con un abordaje integral de la sexualidad humana.

3- **Aprendizajes y contenidos**

En el presente Diseño Curricular para la enseñanza de GENÉTICA Y EVOLUCIÓN en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria plantea organizar los aprendizajes en torno a dos Ejes.

Los Ejes que atraviesan esta propuesta curricular están organizados en relación con:

- 1. **Eje: El Flujo de la Información Genética**
- 2. **Eje: los Procesos Evolutivos**

Esta propuesta está diseñada para la enseñanza de GENÉTICA Y EVOLUCIÓN en un recorrido de un año en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria. Cabe aclarar que estos Ejes no constituyen una secuenciación ni una segmentación de los aprendizajes, sino que los contenidos de los mismos deben abordarse en forma integral, consensuando con el equipo docente de los demás espacios curriculares considerando la orientación para la cual se elabora dicho diseño.

A continuación se detallan los aprendizajes de la Formación Específica del Ciclo Orientado y según los ejes establecidos

6° Año
1- Eje :El Flujo de la Información Genética
✓ Flujo de la información genética: ✓ Análisis del proceso histórico que culminó con la identificación del ADN como molécula portadora de la información genética y posteriormente la postulación del modelo de doble hélice del ADN. ✓ Interpretación de los mecanismos de transmisión de la información genética en los seres vivos, estableciendo relaciones entre los conceptos de genes y cromosomas; ADN, ARN y proteínas (genoma y proteoma). ✓ Explicación de los niveles de organización de la cromatina, características y clasificación de los cromosomas metafásicos. ✓ Reconocimiento de la estructura de los genes procariotas y eucariotas y los procesos de transcripción y traducción de la información genética analizando sus principales diferencias. Comprensión de los mecanismos de reparación de errores en dichos procesos y sus consecuencias. ✓ Análisis de las bases del código genético. ✓ Interpretación de algunos mecanismos de regulación génica tanto en procariotas (operón lac, operón trp) como en eucariotas (metilaciones, remodelación de la cromatina, etc) ✓ Análisis de la organización del ADN eucariota: genes de copia única, genes multicopia, ADN altamente repetitivo, minisatélites, microsatélites, etc. ✓ Aplicación de los contenidos teóricos a las tecnologías de ADN utilizadas en la actualidad como la desnaturalización, hibridación, FISH, PCR (reacción en cadena de la polimerasa), métodos de secuenciación del ADN, tecnología del ADN recombinante (enzimas de restricción), Huellas génicas, etc. ✓ Interpretación de las implicancias que suscita la manipulación de la información genética (clonación, organismos transgénicos, terapia génica, alimentos genéticamente modificados). ✓ Análisis de datos y conclusiones y su contrastación con modelos o teorías explicativas. ✓ Comunicación del proceso de investigación y validación de resultados con contenido y lenguaje científico ✓ Herencia genética: ✓ Interpretación de los procesos que controlan la manifestación de las características hereditarias y su transmisión en generaciones sucesivas. ✓ Estudio de los experimentos de Mendel permitiendo comprender los principios de la herencia mendeliana y no mendeliana. ✓ Análisis de casos de herencia dominante, recesiva, codominante (sistema ABO), ligada al sexo, influida por el sexo y limitada por el sexo. Pleiotropia. ✓ Descripción de distintas técnicas de registro, de organización de datos (tablas, gráficos, entre otros), de análisis (descriptivo, estadístico e inferencial) y de comunicación de la información. ✓ Alteraciones del ADN:



✓ Caracterización de los procesos que dan lugar a cambios en la información genética, diferenciando entre mutaciones génicas, aberraciones cromosómicas y alteraciones numéricas. ✓ Reconocimiento de la relación de ciertas enfermedades genéticas con diferentes poblaciones humanas. ✓ Reconocimiento de algunas enfermedades genéticas asociadas a alteraciones cromosómicas: síndromes de Down, de Turner, Klinefelter y otras. ✓ Reconocimiento de algunas enfermedades asociadas a alteraciones génicas autosómicas: albinismo, fenilcetonuria, anemia falciforme. ✓ Análisis de algunas alteraciones génicas ligadas al sexo. ✓ Análisis de la técnica de cariotipo y sus implicancias en la determinación temprana de mutaciones génicas. ✓ Reconocimiento del origen de las mutaciones espontáneas e inducidas y su impacto en la salud como así también los mecanismos de reparación del ADN y su importancia. ✓ Análisis de las técnicas de estudio citogenético y diagnóstico prenatal, aspectos positivos y negativos. ✓ Elaboración de argumentos sobre la idea de determinismo biológico y de algunas representaciones sociales que generan debates en la sociedad, a partir de las interacciones entre genes y ambiente. ✓ Reconocimiento y valoración de la contrastación y contextualización de los datos y conclusiones obtenidos, con los modelos explicativos de las distintas disciplinas del área.
2. Eje: los Procesos Evolutivos
✓ Los caminos de la Evolución: ✓ Análisis de los antecedentes históricos de la teoría de la evolución, de sus postulados fundamentales y su contextualización histórica y social. ✓ Identificación de las evidencias del proceso evolutivo. ✓ Profundización e interpretación de los modelos que explican los procesos evolutivos de los seres vivos desde una perspectiva histórica, poniendo énfasis en la identificación de las fuentes de variabilidad genética en las poblaciones naturales, en el marco de la Teoría Sintética de la Evolución. ✓ Interpretación del papel de la selección natural, las mutaciones, el flujo de genes y la deriva génica como agentes de cambio en la frecuencia de alelos en una población natural. ✓ Reconocimiento de la biodiversidad actual y pasada como resultado de cambios en los seres vivos a través del tiempo, enfatizando en los procesos macroevolutivos (extinciones masivas o radiaciones adaptativas). ✓ Análisis del proceso evolutivo de homínidos, diferenciando los modelos científicos que cuestionan las ideas de progreso unidireccional e hito evolutivo de otras explicaciones. ✓ Producción de sus propios videos sobre las experiencias realizadas y/o análisis de los elaborados por otras fuentes a los efectos de contar con el material para su reproducción y análisis de datos aún en situaciones extra áulicas.

4. Orientaciones para la enseñanza

Se sugieren propuestas que desarrollen acciones de difusión en la familia y en la comunidad educativa, así como actividades de vinculación con especialistas y/o centros relacionados con la salud, en relación con temáticas tales como, diagnóstico prenatal, origen de las enfermedades genéticas, análisis de ADN para determinar filiación, opciones de trasplante, etc.

Se proponen propuestas disciplinares como ateneos, talleres, trabajo de investigación bibliográfica, producciones con TIC, visitas a centros de salud y de investigación científica y entrevistas a profesionales de la salud de manera que favorezcan el desarrollo de una mirada crítica y autónoma sobre la diversidad de opciones profesionales que presentan los diferentes campos de las ciencias, con el fin de permitir una adecuada elección profesional, ocupacional y de estudios superiores de los adolescentes.

Diseñar secuencias didácticas que incluyan actividades que permitan a los estudiantes reconocer la importancia de manifestar sus ideas, diseñar e implementar estrategias de exploración o de selección de información, organizar sus propias normas de funcionamiento en grupo, evaluar el trabajo personal y el de sus compañeros y reflexionar

sobre lo aprendido, detectar fallos y aciertos, reconstruyendo así el proceso llevado a cabo para transferirlo a una nueva situación.

Trabajar sobre casos de estudio que pueden ser abordados por diferentes disciplinas de las ciencias naturales y matemática, privilegiando problemáticas con impacto social, con el fin de promover la comprensión acerca de cómo se articulan las prácticas y los conocimientos científicos y tecnológicos.

Utilizar los recursos informáticos/TIC como soporte para la enseñanza: laboratorios virtuales, propuestas de trabajo de las páginas de universidades, proyectos colaborativos virtuales, simulaciones, etc.

5. Orientaciones y criterios de evaluación

Las propuestas de evaluación deben integrar los conceptos y las estrategias utilizadas para aprenderlos, evitando centrarse exclusivamente en el uso de la memoria. Acorde a esto, se deben plantear situaciones que les permitan a los estudiantes transferir lo aprendido a un nuevo contexto. Para ello es imprescindible el uso de distintos instrumentos de evaluación tales como los informes de trabajos de laboratorio, los cuestionarios, las presentaciones orales o la escritura de ensayos argumentativos presentados en distintos formatos y en variadas circunstancias.

En cuanto a la dimensión actitudinal, es necesario en el proceso de enseñanza, reflexionar sobre la producción y el impacto en la sociedad del conocimiento científico, como también su aplicación en lo cotidiano, es preciso en la evaluación pensar y discutir un componente que contemple aspectos como actitudes y valores. Esta dimensión corresponde a la reflexión frente al valor que dan los estudiantes al problema, a los juicios que emiten frente al desarrollo tecnológico y sus impactos sociales y a la posibilidad de solucionar un problema.

Algunos **criterios de evaluación** que se sugiere tener en cuenta son:

- Habilidad para la interpretación y el análisis de la información de diversas fuentes tales como textos, gráficos, esquemas, cuadros, tablas de datos, videos, animaciones, simulaciones, etc., en relación con los temas tratados.
- Capacidad para argumentar en forma oral y/o escrita, o formas alternativas de comunicación.
- Participación activa en debates y confrontación de puntos de vista con pares.
- Uso pertinente de diferentes estrategias de registro, organización y comunicación de información.
- Capacidad para describir fenómenos biológicos utilizando un lenguaje adecuado y variado, incluyendo gráficos, esquemas y modelizaciones.
- Facultad para desarrollar explicaciones científicas y justificar toma de decisiones personales en relación con las prácticas realizadas.
- Capacidad para describir fenómenos biológicos, organizar, analizar y comunicar datos, así como para el diseño de modelos y la utilización de instrumental apropiado.

6. Bibliografía sugerida a los docentes

- Aduriz Bravo, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Alzogaray, R. (2004) *Una tumba para los Romanov y otras historias con ADN*. Bs. As: Siglo XXI Editores.
- Benito, C Y Espino, F. (2013). *Genética. Conceptos esenciales*. España: Ed. Médica Panamericana.
- Bernath, V. (2011) *ADN. El detector de mentiras. Debate*. Bs.As: Ed. Planeta
- Bernath, V. (2007) *La identidad. Historias reales del ADN*. Bs.As: Ed. Planeta.
- Gellon, G. y otros. (2005). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Klug, W; Cummings, M; Spencer, C (2006) *Conceptos de Genética*. Madrid: Pearson Educación, SA.
- Passarge, E. (2004) *Genética. Texto y atlas*. Bs.As: Ed. Médica Panamericana.
- Sudbery, P. (2004) *Genética molecular humana*. Madrid: Pearson Educación.
- Watson, J. y otros. (2006) *Biología molecular del gen*. España: Ed. Médica Panamericana.

ESPACIO CURRICULAR	FÍSICA Y ASTRONOMIA
CURSO	6° AÑO
CARGA HORARIA SEMANAL	3 HCS

1. Perspectiva disciplinar/interdisciplinar y aportes del espacio a la formación

Al iniciar este curso el estudiante ya tiene conocimiento de contenidos de la Mecánica Clásica, y Electromagnetismo, como así también nociones de Termodinámica. Los conceptos abordados, son la base para profundizar lo referido a Gravitación, Leyes de Newton y Principios de Conservación, con el propósito de introducirlo en conceptos físicos necesarios para explicar fenómenos astronómicos. Se espera que los alumnos recuperen los conocimientos físicos anteriores y proyecten los nuevos para el desarrollo de capacidades intelectuales que favorezcan la comprensión de la necesidad de integración con la Astronomía, construyendo una perspectiva del mundo en que se habita como parte del universo conocido.

La Astronomía es una ciencia natural estrechamente relacionada con Física y se han nutrido mutuamente a lo largo de la historia de su evolución, dando significación a los conocimientos de una y otra. La Astronomía es una ciencia dinámica, en constante cambio debido a los avances de la Física, la Química y la Tecnología, razón por la cual los jóvenes “conviven” con nuevos descubrimientos gracias al fácil acceso a información actualizada. Si bien cada disciplina es particular, todas ellas se las puede agrupar en las Ciencias Naturales que comparten los procesos y fenómenos del mundo natural a un mismo nivel.

El propósito de la enseñanza de la Física en la Educación Secundaria Orientada es lograr que los estudiantes observen, analicen e interpreten lo que sucede a su alrededor, tendiendo a la construcción de aprendizajes significativos de los objetos, los fenómenos y los métodos propios de esta ciencia, en su relación con las demás disciplinas de las Ciencias Naturales. Es necesario conocer la Física actual, sin descuidar el reconocimiento de las temáticas de la nueva agenda científica ni los nuevos paradigmas que dieron origen a las teorías de la Relatividad, la cuántica y las de unificación de campos. Es decir no se deben descuidar los contenidos vinculados a largo de su historia. La adecuación de los contenidos propuestos es una decisión del docente; no obstante, se recomienda su abordaje con la mayor rigurosidad posible, en cuanto al lenguaje científico, la comprensión conceptual y los postulados que sostienen las respectivas teorías y sus contenidos. Estas son algunas de las razones, por las cuales es importante involucrar a los estudiantes en el contexto adecuado.

Los ejes en torno a los cuales se han agrupado los aprendizajes y contenidos, tienen una progresión desde lo que se ha abordado en cursos anteriores, centrados en los postulados de la Física Clásica (o Newtoniana) hasta la Física del siglo XX.

2. Propósitos del Espacio Curricular

- Promover la comprensión y utilización de conceptos, modelos y procedimientos en la resolución de situaciones problemáticas integrando contenidos abordados de Física y su relación con otras ciencias, fundamentando especialmente a la Astronomía.
- Propiciar un aprendizaje en contexto que permitirá comprender la naturaleza de la Física del siglo XX, las relaciones que se establecen con la tecnología y la sociedad como así también el carácter temporal y relativo de los conocimientos científicos que se acumulan, cambian y se desarrollan permanentemente contribuyendo al logro de una construcción social.
- Generar situaciones didácticas que promuevan la colaboración y el trabajo grupal, tanto para el aprendizaje de contenidos del mundo físico y del universo como para la integración de los mismos en pos del desarrollo de la sociedad en general y de nuestro país en particular.
- Promover la organización de propuestas y actividades áulicas que favorezcan el desarrollo de una mirada crítica y autónoma sobre este campo de la ciencia, que permita a los alumnos una adecuada elección profesional y de estudios superiores.

- Desplegar estrategias didácticas que garanticen el abordaje, tratamiento y adquisición de conocimientos científicos, consolidando la formación de los estudiantes como ciudadanos alfabetizados científicamente.

3- Aprendizajes y contenidos

En el presente Diseño Curricular para la enseñanza de FÍSICA Y ASTRONOMÍA en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria plantea organizar los aprendizajes en torno a tres Ejes.

Los Ejes que atraviesan esta propuesta curricular están organizados en relación con:

1. Eje: Mecánica Clásica
2. Eje: Física del Siglo XX
3. Introducción a la Astronomía

Esta propuesta está diseñada para la enseñanza de FÍSICA Y ASTRONOMÍA en un recorrido de un año en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria. Cabe aclarar que estos Ejes no constituyen una secuenciación ni una segmentación de los aprendizajes, sino que los contenidos de los mismos deben abordarse en forma integral, consensuando con el equipo docente de los demás espacios curriculares considerando la orientación para la cual se elabora dicho diseño.

A continuación se detallan los aprendizajes de la Formación Específica del Ciclo Orientado y según los ejes establecidos

6° Año
1. Eje: Mecánica Clásica ✓ Introducción del momento angular de un sistema de partículas y su conservación, para interpretar significativamente fuerzas centrales (gravitatoria y eléctrica) dominantes en configuraciones estables. El tratamiento cuali y cuantitativo en la relación de las distintas magnitudes. ✓ Comprensión de las Leyes de Kepler para describir el movimiento planetario. El análisis y comparación del movimiento de los cuerpos del Sistema Solar, los efectos gravitatorios en el sistema Sol-Tierra-Luna y las consecuencias de los movimientos. Satélites artificiales. ✓ Las transformaciones de Galileo y de Lorentz, para dar cuenta de los límites de la mecánica clásica, con una nueva concepción del espacio y el tiempo.
2. Eje: Física Siglo XX ✓ Interpretación de la constancia de la velocidad de la luz, analizando el experimento de Michelson-Morley, para establecer la ausencia de un sistema de referencia absoluto así como sus consecuencias. La insuficiencia del alcance de la Física Clásica y la historia de la transición para el surgimiento de nuevas teorías: Teoría de la Relatividad y Mecánica Cuántica, que originaron la física del siglo XX. Órdenes de magnitud en donde se manifiestan las nuevas teorías. ✓ Análisis de las leyes de Wien, de Stefan-Boltzmann, que tratan de explicar las emisiones de energía en función de la temperatura y de la longitud de onda (o frecuencia) de la onda correspondiente. Interpretación de la energía emitida por radiación del cuerpo negro y la hipótesis de Planck y la explicación de la energía por el Sol y la recibida en la Tierra. Equivalencia masa-energía. ✓ Comprensión del efecto fotoeléctrico y la interpretación de Einstein que lleva a la cuantización de la energía y al fotón. Interpretación del modelo atómico de Bohr, sus postulados y la cuantización del momento angular. Una nueva manera de medir: El Principio de Incertidumbre. ✓ Interpretación de los postulados que sustentan la Teoría de la Relatividad y la introducción a elementos conceptuales de la Teoría de la Relatividad Especial y General. ✓ Fuerza nuclear. Decaimiento radiactivo. La generación de la energía nuclear (fisión) y el proceso de funcionamiento de los reactores en la producción de energía, reflexionando sobre las ventajas y desventajas de su uso. Interiorización acerca de los reactores nucleares existentes en Argentina. ✓ Reconocimiento e interpretación de las aplicaciones industriales y médicas de la física nuclear. ✓ Reflexión sobre las contribuciones a la Física Nuclear desarrolladas en la República Argentina.



Eje: Introducción a la Astronomía

- ✓ Comprensión del modelo actual de la estructura del universo, estableciendo comparaciones de las características y las distancias involucradas entre los objetos que lo constituyen, por ejemplo estrellas, sistemas estelares , cúmulos estelares, galaxias, y cúmulos de galaxias.
- ✓ Justificación de los movimientos de los cuerpos celestes, características internas y externas, mediante la aplicación de principios, teorías y modelos físicos apoyados con la herramienta matemática acorde al pensamiento formal de la edad de los estudiantes.
- ✓ Explicaciones de los movimientos planetarios y estelares utilizando Leyes de Newton y de la Gravitación Universal -, profundizando en los principios de conservación aplicados a fuerzas centrales y estudios de sistemas planetarios y estelares.
- ✓ Reconocimiento de los calendarios como organización cronológica convencional de las actividades humanas, y de las características de algunos elaborados a lo largo de la historia en base a fenómenos astronómicos: lunares, solares, luni solares.
- ✓ Aplicación de los conceptos de energía radiada por un cuerpo negro en el estudio de los espectros estelares que dan cuenta del tamaño, temperatura, luminosidad y edad de las estrellas. Explicación del Diagrama Hertzsprung-Russell.
- ✓ Comparación desde el punto de vista histórico de las ideas fundamentales de las distintas cosmologías planteadas hasta el momento. La importancia del -Efecto Doppler para la luz en la explicación de la Teoría del Big Bang.

4. Orientaciones para la enseñanza

Las finalidades formativas enunciadas en las Perspectivas del Espacio Curricular se presentan bajo la elaboración de propuestas para que permitan el desarrollo integral de la persona en el área de las ciencias en general y de la “Física y Astronomía” en particular. La utilización de casos de la historia de la ciencia, ayudará a evitar una visión descontextualizada de la Física. y a valorar los aportes a otras ciencias, a la tecnología, sociedad y ambiente.

Del transcurso de los años dedicados a la investigación en enseñanza de las ciencias, se desprende que en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, se debe promover la construcción significativa de conocimientos, el cambio conceptual y la valoración del aporte a la cultura y a la sociedad. Además La creación de situaciones que posibiliten a los estudiantes identificar sus propias ideas previas sobre los temas que se estén desarrollando, permitirán valorizar los aprendizajes que cada uno construya.

En los aspectos antes mencionados, es muy importante que el docente desarrolle una metodología que no se corresponda exclusivamente con la clase magistral, dado que el alumno debe asumir un rol activo en el aprendizaje. Se debería fortalecer la promoción de competencias para modelizar situaciones relacionadas con fenómenos y procesos cotidianos y del entorno natural, utilizando correctamente el lenguaje de la ciencia y las herramientas matemáticas en mayor profundidad que en cursos anteriores para la formalización de los fenómenos físicos, según su carácter instrumental.. Por otra parte la formación (no sólo la información) del alumno requiere, además del trabajo individual, uno colectivo (en grupos colaborativos) que lo “ejercite” como sujeto dinámico en un rol crítico respecto a los contextos histórico, social y cultural, que formarán parte de su vida fuera de la escuela.

En cuanto a las estrategias para el aprendizaje, es recomendable encarar situaciones en grupos colaborativos tendientes a la resolución de situaciones socialmente significativas. Para ello, los proyectos y/o trabajos de investigación estratégicos, los seminarios y talleres de temas de interés (propuestos por el docente, los alumnos o profesionales que se desempeñan fuera del ámbito escolar) pueden también contribuir positivamente a la formación. Las exposiciones orales, muestras didácticas, ferias de ciencia, ateneos, entre otros, son espacios propicios para la socialización de resultados, como así también para aprender a comunicar con claridad, a escuchar, a criticar y aceptar críticas, etc. En cuanto a los recursos, se insiste en la variedad de ellos de acuerdo a las circunstancias y al momento, pero se recomiendan alternancias de ellos (desde el libro de texto hasta las últimas tecnologías). Debido a las temáticas que se desarrollan en “Física y Astronomía”, no es fácil trabajar en el laboratorio dado que, en general hay muy poco

equipamiento; no obstante, esta situación puede paliarse con el uso de simulaciones que se encuentran en la web.

En síntesis, la enseñanza y el aprendizaje de Física y Astronomía, debe implementarse de manera que, a través de ella, los estudiantes puedan desarrollar competencias que les permitan alcanzar un ejercicio pleno de la ciudadanía, para el trabajo y para la continuación de sus estudios.

5. Orientaciones y criterios de evaluación

En el marco de las perspectivas y orientaciones para la enseñanza expresadas anteriormente, las propuestas que se diseñen para el aprendizaje de los contenidos deberán contemplar el desarrollo de diferentes competencias que les permitan a los estudiantes:

Resolver situaciones problemáticas significativas cualitativas y cuantitativas, empleando los saberes de la Física y la Astronomía, prediciendo o formulando hipótesis sobre el/los resultado/s factible/s de posterior análisis y discusión.

Desarrollar procesos de búsqueda, selección, interpretación, organización y comunicación de información relacionada con los temas abordados, contenida en distintos soportes y formatos, alcanzando un uso pertinente y adecuado de los lenguajes específicos de la Física y la Astronomía.

Reflexionar sobre las propias prácticas, las ideas que se tienen sobre los fenómenos estudiados y la forma en que se han aprendido, interpretando modelos científicos escolares que empleen expresiones matemáticas sencillas.

Reconocer y valorar los principales desafíos de la investigación de la Física y la Astronomía en la actualidad, a lo largo de la historia y en nuestro país.

Producir textos de ciencia escolar adecuados a diferentes propósitos comunicativos (justificar, argumentar, explicar, describir, etc.).

Utilizar soportes digitales y tecnológicos para simular laboratorios para la Física y trabajos de campo en Astronomía, a los efectos de incorporar simultáneamente conceptos, procedimientos, actitudes y reflexiones sobre la tarea realizada.

La evaluación, concebida como instrumento de aprendizaje y como una oportunidad para mejorar el proceso, será determinada según la finalidad de la misma (acreditación, seguimiento, formación general), el contenido (disciplinar específico, integrado con otras ciencias, procedimientos, actitudes, contextualización, etc.).

Se recomienda:

a) una evaluación diagnóstica para obtener información acerca de los saberes construidos en Física en años anteriores, el análisis y discusión de los resultados, a los efectos de fomentar la autocrítica;

b) evaluaciones durante el proceso, para la regulación de las actividades futuras y la autorregulación (tanto individual como en el trabajo grupal);

c) un resultado final integrador de varios aspectos y no solamente el promedio de notas numéricas descontextualizadas.

Para cada instancia el docente deberá fijar con anterioridad los criterios de referencia (comprensión, análisis, capacidad de síntesis, claridad), los instrumentos a utilizar (pruebas de lápiz y papel informes de trabajos grupales y laboratorio o simulaciones, rúbricas), modalidad (test de múltiple opción en papel o soporte informático, exposición oral, trabajos grupales, talleres o seminarios, proyectos de investigación), el tiempo (en el momento de la clase, a XX días o semanas) y el espacio físico donde se llevará a cabo.

Estas alternativas a la evaluación tradicional permitirán a los estudiantes abordar temáticas de la Física del Siglo XX integradas con otras ciencias del área (especialmente la Astronomía) y en un contexto histórico, nacional e internacional. Por ejemplo: reflexión sobre problemáticas vinculadas con el manejo de los residuos generados por las actividades nucleares, incidencia en salud, industria y medicina, los nuevos descubrimientos en Astronomía debido a los avances tecnológicos, la producción de energía en las estrellas, etc.

Así también las actitudes científicas como la rigurosidad, la perseverancia, el orden, la honestidad, y el espíritu científico puede valorarse en todos los contextos de la clase de



Física y en cuanto a los **criterios de evaluación** algunos de los que se podrían tener en cuenta, sin que esto sea exhaustivo, son:

- La observación del progreso en el aprendizaje y superación de concepciones alternativas.
- Capacidad para aplicar los aprendizajes para resolver situaciones nuevas y contextualizadas.
- Capacidad de trabajar en grupos colaborativos asumiendo el rol que le corresponda para el crecimiento del equipo.
- Habilidad en el manejo de recursos informáticos y tecnológicos para desarrollar con éxito la tarea encomendada.
- Capacidad de comunicar resultados de una investigación o trabajo grupal con un uso adecuado del lenguaje específico y sosteniendo una argumentación coherente para las explicaciones científicas y toma de decisiones personales y comunitarias con respecto a la tecnología y su impacto en la sociedad.

Sin ser un listado exhaustivo, se sugieren algunos temas para trabajar en proyectos/ trabajos de investigación escolar/ seminarios/talleres/interacción con especialistas, con la sugerencia que se desarrollen por lo menos dos de ellos: el problema del manejo y deposición de los residuos nucleares; efecto de las radiaciones en la salud y el uso de elementos radiactivos en medicina; la exploración espacial y sus implicancias tecnológicas, científicas y éticas; el uso de buscadores de la web para la exploración espacial y terrestre, por ejemplo hoy: Google Sky, Google Map, etc.; los procesos de generación de energía en las estrellas en general, analizando la situación del Sol; la importancia de los satélites geoestacionarios para las comunicaciones; la paradoja de los gemelos; elevamiento de estaciones astronómicas en la Argentina y su importancia en el contexto mundial (especialmente CASLEO, OAFa y Estación de Altura Félix Aguilar, Observatorio Pierre Auger). Los rayos cósmicos. El misterio de los neutrinos; una nueva rama: La Física de Partículas. El Gran Colisionador de Hadrones (LHC).

6. Bibliografía sugerida para el docente

- Bernaola, O. A. (2001) *Enrique Gaviola y el Observatorio Astronómico de Córdoba*. Buenos Aires: Ediciones Saber y Tiempo.
- Feinstein, A.; Tignanelli, H. (1999). *Objetivo Universo*. Buenos Aires: Colihue.
- Fernández Niello, J. (2006). *El Universo de las radiaciones*. Buenos Aires: Eudeba.
- Gribbin, J. (2005). *Historia de la ciencia, 1543-2001*. Barcelona: Crítica.
- Minniti, D. (2007). *Mundos lejanos. Sistemas planetarios y vida en el universo*. Santiago de Chile: Ediciones B.
- Perales Palacios, F. J. Y Cañal De León, P. (2000). *Didáctica de las Ciencias Experimentales y práctica de la enseñanza de las ciencias*. España: Marfil.
- Resnick, R., Halliday, D. Y Krane, K. (2004). *Física. Vol. 1 y 2* (4a edición). México: Editorial C.E.C.S.A.
- Young, H. – Freedman, R - Sears, F. – Zemansky, M. (2013). *Física. Vol. 1 y 2* (13ª. edición). México: Pearson
- Sitios Educativos de Enseñanza de la Física
- Portal educativo del Ministerio de Educación de la Argentina:
www.educ.ar<http://aportes.educ.ar/fisica>
- Revistas digitales
- [Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias http://www.oei.es/es21.htm](http://www.oei.es/es21.htm)
- [Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias http://www.saum.uvigo.es/reec/](http://www.saum.uvigo.es/reec/)
- Revista EUREKA sobre enseñanza y divulgación de las ciencias <http://www.apac-eureka.org>

--- 000 ---

ESPACIO DE DEFINICIÓN JURIDICCIONAL (EDJ)	
ESPACIO CURRICULAR	INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS NATURALES
CURSO	6° AÑO
CARGA HORARIA SEMANAL	3 HCS

1. Perspectiva disciplinar/interdisciplinar y aportes del espacio a la formación

El logro de una educación científica de calidad en la escuela secundaria, demanda la diversificación de ámbitos de experiencias para los estudiantes que los acerquen a problemáticas científicas de actualidad así como a las metodologías que se utilizan en su abordaje. Requiere de la apertura hacia nuevos espacios de participación en el contexto y la habilitación de oportunidades para que puedan integrar saberes, alcanzar una profunda comprensión de los problemas complejos del mundo contemporáneo e implicarse comprometida y solidariamente ante las necesidades no sólo de la comunidad local sino también de la nacional y/o mundial.

En este espacio curricular, debe considerarse la incorporación de procedimientos propios de la actividad científica asociados a temas de relevancia y actualidad que muestren a la ciencia como una actividad humana, inmersa en un contexto histórico y social particular y con un soporte epistemológico que contribuya a la formación científica básica de los estudiantes.

La interacción entre la teoría y la práctica otorga sentido a lo que se aprende y vincula a los estudiantes con la realidad social y comunitaria superando la disociación entre la escuela y la vida cotidiana. Al mismo tiempo contribuye al desarrollo de un sentido crítico y reflexivo y promueve acciones ciudadanas responsables, creativas, solidarias y comprometidas que tienen valor en la vida cotidiana como ciudadanos, el mundo laboral y en la continuidad de estudios superiores.

En este marco, el espacio de Investigación en Ciencias Naturales propone profundizar el conocimiento y la reflexión de los estudiantes sobre diversas para generar propuestas de solución o mejora desde la perspectiva de la intervención y la participación juvenil. Estas propuestas, plasmadas en proyectos, incluyen la investigación y formulación del problema sobre el que se trabajará; la búsqueda de información y recursos teóricos y prácticos para la acción y la producción de la propuesta de trabajo. Sin duda, para esto, es necesario e imprescindible definir un campo de problemáticas a trabajar en función de aquello que cada escuela, sus docentes y estudiantes, consideren pertinente, significativo y viable. En consecuencia, adquieren un valor fundamental los saberes alcanzados desde los marcos interpretativos de las Ciencias Naturales, que fundamentan la toma de decisiones para la mejora de las problemáticas.

En tal sentido, los proyectos a desarrollarse pueden referirse a: problemáticas ambientales (niveles de contaminación, disponibilidad y calidad del agua, residuos sólidos urbanos, control de plagas, ecología urbana, transportes y servicios, uso indiscriminado de abonos y pesticidas, energías alternativas, manejo de recursos naturales, entre otros); problemáticas asociadas a la salud (adicciones, violencia, accidentes de tránsito, Mal de Chagas, trastornos alimentarios, prevención sanitaria, VIH-SIDA, Infecciones de transmisión sexual, donación de órganos, salud sexual y reproductiva, embarazo adolescente, el cáncer y sus distintos tipos de tratamiento, diagnóstico por imágenes, entre otros)

El desarrollo de este espacio supone asumir el desafío de nuevas modalidades pedagógicas que estén orientadas a acciones creativas, donde la palabra y la iniciativa de los estudiantes sean las protagonistas.

2. Propósitos del Espacio Curricular

- Generar espacios para el análisis de la ciencia como una construcción social y como una perspectiva para mirar el mundo, reconociendo el valor de los conocimientos como sustento para la emisión de opiniones y la toma de decisiones con respecto a problemáticas relevantes y de actualidad.



- Favorecer la construcción y utilización de modelos científicos escolares contextualizados en disciplinas específicas para explicar distintos fenómenos, diseñando y ejecutando los procedimientos propios de un proceso de indagación científica escolar.
- Promover el diseño y ejecución de proyectos de investigación científica escolar, en los que se articule conceptos, metodologías de trabajo y actitudes relacionadas con la producción de conocimientos en el campo de las Ciencias Naturales.
- Proporcionar oportunidades para tomar contacto con investigadores tanto del ámbito de la ciencia como de la técnica, en acciones de difusión y divulgación de las ciencias, en la aproximación a la investigación, la producción industrial y las aplicaciones tecnológicas, valorando el rol de estos profesionales en la sociedad.

3- Aprendizajes y contenidos

En el presente Diseño Curricular para la enseñanza de INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS NATURALES en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria plantea organizar los aprendizajes en torno a dos Ejes.

Los Ejes que atraviesan esta propuesta curricular están organizados en relación con:

- 1. Eje: La Ciencia como producto y como proceso**
- 2. Eje: La investigación escolar**

Los aprendizajes y contenidos propuestos se vertebran en torno a ejes:

- En el primero se analiza la Ciencia como producto y proceso, para ellos se consideran aspectos de la Ciencia tales como sus relaciones con la Tecnología, la sociedad y el ambiente. Al considerarla como proceso, se hace hincapié en los ejes fundamentales de la Filosofía de las Ciencias, para brindar una perspectiva que muestra a la ciencia como una actividad humana cultural e inserta en un contexto histórico.
- En el segundo, la investigación escolar, se analizan las problemáticas sociales del contexto que darán origen al proyecto y se enuncian los procedimientos que se pondrán en juego al ejercitar las formas de trabajo de la actividad científica, partiendo desde la identificación y formulación de un problema, el diseño y ejecución de procesos de indagación científica hasta la comunicación y reflexión sobre lo elaborado.

Los contenidos propuestos responden a una coherencia en cuanto a la organización de un trabajo de investigación, sin embargo cada docente puede secuenciarlos y enfatizar el desarrollo de algunos contenidos en función de las características y necesidades de los estudiantes, en cuanto a lograr la significatividad del aprendizaje y cumplir con las finalidades de la Educación Secundaria en la Orientación en Ciencias Naturales.

Esta propuesta está diseñada para la enseñanza de INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS NATURALES en un recorrido de un año en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria. Cabe aclarar que estos Ejes no constituyen una secuenciación ni una segmentación de los aprendizajes, sino que los contenidos de los mismos deben abordarse en forma integral, consensuando con el equipo docente de los demás espacios curriculares considerando la orientación para la cual se elabora dicho diseño.

A continuación se detallan los aprendizajes de la Formación Específica del Ciclo Orientado y según los ejes establecidos

6° Año	
1. Eje: La Ciencia como producto y como proceso	
✓	Análisis de las particularidades de ciencia como producto y proceso.
✓	Reconocimiento de las características del conocimiento común y del conocimiento científico; la ciencia teórica y ciencia experimental; la ciencia básica y ciencia aplicada.
✓	Interpretación de ejemplos que vinculan a la ciencia con la tecnología, la sociedad y el ambiente.
✓	Definición y caracterización de comunidad científica.
✓	Análisis de ejemplos de instituciones científicas y del trabajo que llevan a cabo.
✓	La metodología de investigación científica: pasos y características.
3. Eje: La investigación escolar	
✓	Relevamiento en el contexto (local o regional) que permita la identificación de una problemática comunitaria vinculada a la salud, el ambiente, la calidad de vida, entre otras.
✓	Formulación de los componentes básicos del proyecto que contemple: identificación, delimitación y enunciado del problema y sus interacciones con el entorno. Identificación de variables. Planteo de preguntas problematizadoras.
✓	Fundamentación e hipótesis: Análisis de los antecedentes de la temática seleccionada. Explicitación de hipótesis y/o supuestos de partida.
✓	Posicionamiento y enunciación del marco teórico de la problemática a investigar.
✓	Formulación de los fundamentos y objetivos del trabajo a desarrollar.
✓	Estrategias de contrastación: Búsqueda y selección de información. Diseño de los procedimientos experimentales: selección de materiales, recursos y técnicas pertinentes. Medición, precisión y error.
✓	Identificación y control de variables. Registro del proceso y de resultados.
✓	Análisis y conclusiones: Registro y organización de datos: tablas y gráficos.
✓	Análisis de resultados.
✓	Elaboración de conclusiones.
✓	Contrastación de las conclusiones con modelos o teorías explicativas.
✓	Comunicación: Elaboración de informes.
✓	Presentación de trabajos.
✓	Discusión y validación entre pares.
✓	La ética en la investigación.

4. Orientaciones para la enseñanza

Aproximar a los estudiantes al modo de producción del conocimiento científico, implica entre otras cosas, generar ámbitos para poner en práctica no sólo contenidos de tipo conceptual sino también aquellos que involucran el “hacer de la ciencia”, procedimientos propios del quehacer científico así como actitudes y valores asociados con él. En esta tarea, el rol del docente es actuar de guía que orienta en la resolución de fenómenos y/o problemas, impulsándolo a pensar científicamente; también, desarrollar una actitud de curiosidad al mirar el mundo imaginar explicaciones, buscar la manera de ponerlas a prueba y asombrarse ante ellas.

Al incorporar este espacio curricular a la formación orientada se pretende afianzar el modo de razonamiento científico en los estudiantes, lo que requiere docentes que tengan esa perspectiva de la ciencia.

Para despertar el interés y la curiosidad, se puede proponer en un comienzo, indagaciones cerradas y estructurar las estrategias de resolución, e ir avanzando paulatinamente hasta que sean los estudiantes quienes propongan las indagaciones abiertas y, con la guía del profesor, puntualicen la problemática, la delimiten y diseñen las acciones para resolverla. Previo a esta última instancia, pueden contemplarse actividades de lectura de trabajos científicos en revistas especializadas, así los estudiantes podrán dimensionar la propuesta de trabajo.

También, antes de diseñar la investigación, es importante que las problemáticas seleccionadas sean sometidas a juicio crítico de los pares quienes pueden aportar ideas para el desarrollo del proyecto fomentando así el sentido del trabajo colaborativo y el respeto por las ideas ajenas.

Al diseñar el proyecto de investigación debe esperarse que el estudiante ponga en juego lo contenidos aprendidos los años anteriores, como la manipulación de material real, la observación directa en el campo (escenarios posibles), formulación de hipótesis, la



comunicación e interpretación de datos proporcionados por diversas fuentes, etc. Para esto, el docente tiene un papel clave delimitando las pautas de discusión, impulsando el desarrollo de distintas actividades mentales que involucren el planteo de cuestionamientos, el intercambio de ideas, defendiendo las propias y escuchando la de otros; estableciendo relaciones entre la información; propiciando la elaboración de conclusiones y la emisión de juicios críticos, aplicando la lógica y la argumentación, contribuyendo a la formación de ciudadanos que puedan pensar y razonar por sí mismos. También se ejercitan valores, el respeto y tolerancia por las ideas ajenas.

La ejercitación de habilidades propias del quehacer científico, necesitan del aporte de otras disciplinas, por lo tanto este espacio curricular crea la oportunidad para integrar los saberes de otras disciplinas, por ejemplo Matemática, específicamente Estadística, la cual cobra significatividad en el registro, organización y análisis de datos; el idioma extranjero (Inglés) posibilita aproximarse a bibliografía en ese idioma. También las Ciencias Sociales aportan elementos para la elección de la temática y la de conclusiones.

Para la confección del proyecto de trabajo y el posterior informe, así como en toda instancia de comunicación implícitas en el trabajo, se podrán en juego las habilidades y saberes específicos aportados por Lengua y Literatura. Como parte de los procesos de lectura y escritura, adquiere especial importancia el análisis de material de divulgación científica que se complementa con libros de texto e información especializada. En las producciones de comunicaciones tanto escritas como orales, se aplica el vocabulario específico y se valoran las estrategias comunicativas, tales como la adecuación del lenguaje, la precisión de las ideas, entre otras. Otras disciplinas que cobran especial relevancia son Las TICs porque acompañan y fortalecen cada uno de los procedimientos: la búsqueda y sistematización de información, el registro y organización de información, la obtención de gráficos, la elaboración de informes, la confecciones de distintos soportes para la comunicación desde material gráfico hasta presentaciones digitales.

En lo referente a las problemáticas a investigar tienen que ser acordadas entre estudiantes y profesor debiendo ser pertinentes al área de la Ciencias Naturales, como así también integrar distintas disciplinas. Es recomendable que las problemáticas sean actuales y propias del contexto y surjan del interés de los estudiantes, aunque los docentes deben guiar el proceso de elección.

Una vez finalizados, es recomendable que los trabajos realizados sean socializados mediante variadas estrategias tales como blogs creados por el docente o la institución, presentados en muestras de trabajos científicos realizadas en la escuela o la participación en ferias de ciencias.

Las visitas a instituciones donde se realiza investigación científica u otras donde trabajan profesionales vinculados al área de las Ciencias Naturales contribuyen a fomentar el interés por la actividad científica y muestra posibles opciones para la continuidad de estudios superiores. Al asistir a laboratorios o centros de conocimiento científico, los alumnos no sólo asisten a recibir información, sino que pueden indagar con respecto a la forma como se generan los conocimientos científicos, del contexto y circunstancias reales del trabajo que se realiza.

Así podrán dimensionar a la ciencia como una producción humana y desmitificar la imagen que existe de los científicos y poner en contacto a la comunidad científica con el resto de la sociedad. En aquellos casos que estas visitas no sean posibles, es importante acercar la información al menos mediante la lectura de biografías de distintos científicos, aproximándolos a los condicionamientos sociales, políticos y económicos del contexto en cual trabajan. Resulta interesante y significativo considerar la biografía de científicos argentinos.

5. Orientaciones y criterios de evaluación

Al pensar en la evaluación, se debe contemplar a la misma desde una mirada procesual donde se tome en consideración los progresos del alumno promoviendo el desarrollo de una creciente autonomía en la toma de decisiones y en la regulación de sus

aprendizajes. Para ello hay que favorecer el pasaje desde un lugar de heteronomía –en donde es el docente quien propone las actividades, los eventuales caminos de resolución y la evaluaciones y el alumno es quien las realiza- hacia un lugar de mayor independencia en el que el estudiante pueda plantearse problemas, seleccionar sus propias estrategias de resolución, planificar el curso de sus acciones, administrar su tiempo y realizar evaluaciones parciales de sus propios procesos reconociendo logros y dificultades.

En la evaluación se pretende valorar habilidades relacionadas con la investigación científica o el quehacer científico transferido al contexto escolar tanto en lo conceptual, metodológico y actitudinal como en lo que hace a aspectos comunicativos. Las actitudes pueden ser valoradas, mediante situaciones tales como intercambios de ideas, debates, trabajo grupal, entre otras.

Algunos **criterios de evaluación** a tener en cuenta son:

- Capacidad para reconocer a la ciencia como una construcción social y como una perspectiva para mirar el mundo, valorando los conocimientos y aplicándolos al emitir opiniones y tomar decisiones con respecto a problemáticas relevantes y de actualidad.
- Destreza para construir y utilizar modelos científicos escolares contextualizados en disciplinas específicas para explicar distintos fenómenos, mediante el diseño y ejecución de los procedimientos propios de un proceso de indagación científica escolar.
- Habilidad en el diseño y ejecución de proyectos de investigación científica escolar, aplicando estrategias propias del trabajo científico.
- Valoración de las relaciones entre investigación científica y desarrollo tecnológico, advirtiendo las limitaciones y fortalezas de cada una dentro del proceso de producción, distribución y consumo de los conocimientos científicos y tecnológicos.
- Uso adecuado del lenguaje técnico específico.
- Facultad para desarrollar explicaciones científicas y justificar toma de decisiones personales en relación con el proyecto realizado.

6. Bibliografía sugerida a los docentes

- Adúriz Bravo, A. (2005) *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Fondo de cultura económica.
- Asúa, M. (2006) *La investigación en ciencias experimentales. Una aproximación práctica*. Argentina: Eudeba.
- Ávalos, M. (2010) *¿Cómo trabajar con TIC en el aula? Una guía para la acción pedagógica*. Buenos Aires: Biblos.
- Gellon, G. y otros. (2005) *La ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia de cómo enseñarla*. Buenos Aires: Paidós.
- Gianella, A. (2003) *Introducción a la epistemología y a la metodología de la Ciencia*. Universidad Nacional de la Plata.
- Golombek, D. (2008) *Aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias y oportunidades. Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa*. Fundación Santillana.
- Pozo, J. y otros. (2006) *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. Editorial Graó.
- Sampieri, R. y otros (2006) *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.

--- 000- ---

ESPACIO DE DEFINICIÓN JURIDICCIONAL (EDJ)	
ESPACIO CURRICULAR	SALUD Y AMBIENTE
CURSO	6° AÑO
CARGA HORARIA SEMANAL	3 HCS

1. Perspectiva disciplinar/interdisciplinar y aportes del espacio a la formación

Considerando los nuevos desafíos sanitarios, culturales y ambientales, que plantea la sociedad actual y que requieren que la escuela no permanezca indiferente y proponga soluciones convenientes para un desarrollo integral, en este espacio curricular se propone abordar destrezas, conocimientos, habilidades y valores para lograr una concienciación que contribuya a encontrar respuestas adecuadas a las necesidades de salud, en especial la de los jóvenes, y que colabore para el desarrollo de un ambiente saludable. A partir de esto se apunta a conceptualizar las relaciones entre la salud y la calidad de vida de la población. Así, el análisis de algunos problemas de salud, según la inserción socio-económica y cultural de las personas y según su sexo y edad, permite entender la vulnerabilidad de distintos grupos poblacionales. A la vez que se plantean conocimientos de acciones de primeros auxilios frente a emergencias en el ámbito escolar, familiar o en la vía pública para un mejor ejercicio de la prevención y asistencia tanto a tercero como personal.

Es preciso tener en cuenta que el contexto social asume en mayor o en menor grado posturas estigmatizantes ante determinadas situaciones. Y, por tanto, es necesario reconocer estas actitudes discriminatorias para procurar evitarlas. Es el caso de patologías como las adicciones, las discapacidades, el SIDA, etc.

Entre los criterios de selección de aprendizajes se considera, por un lado, la relevancia y pertinencia de los mismos en relación con los contenidos de la Escuela Secundaria de otras jurisdicciones para permitir la movilidad estudiantil entre diferentes instituciones escolares y provincias. Por otro lado, se consideran los saberes que hacen posible la articulación con otros espacios del área curricular como forma de integración de los campos del conocimiento y que permiten lograr la inserción social y ciudadana del estudiante; a la vez que faciliten la inserción en el mundo del trabajo y la continuidad de estudios superiores. A la vez que se seleccionaron aquellos aprendizajes del saber disciplinar que resultan más abarcativos y que se constituyen en ejes estructurantes que permiten comprender la salud en forma integral, la promoción y la protección de la misma, el ejercicio de primeros auxilios y la conservación del un medio ambiente natural.

2. Propósitos del Espacio Curricular

- Facilitar la interpretación del organismo humano en sus dimensiones biológica y social, advirtiendo los riesgos de explicaciones y argumentos puramente culturales para analizar lo atinente a las diversas problemáticas humanas, en especial, la del cuidado del propio cuerpo.
- Consolidar la apropiación de referencias científicas necesarias en el cuidado de sí y de los otros; en el análisis de problemáticas de impacto social –tales como temáticas ambientales, de salud–; en las actividades productivas y el consumo responsable; en la integración y la participación social y cultural, de forma de propiciar el ejercicio de una ciudadanía responsable.
- Promover la valoración de aquellas contribuciones de la ciencia y la tecnología a la mejora de la calidad de vida, reconociendo sus aportes y analizando los riesgos y limitaciones desde diferentes perspectivas éticas, sociales, económicas y ambientales.
- Propiciar el uso pleno del lenguaje, tanto común como científico, como instrumento de comunicación oral y escrita, de representación, interpretación y comprensión de la realidad, y de organización y autorregulación del pensamiento, las emociones y la conducta.
- Generar situaciones que favorezcan el desarrollo de capacidades que contribuyan con la continuación de estudios superiores en distintos campos, disciplinas y/o especialidades así como la inserción en distintos ámbitos de actividad y en diferentes trayectorias laborales.

3- Aprendizajes y contenidos

En el presente Diseño Curricular para la enseñanza de SALUD Y AMBIENTE en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria plantea organizar los aprendizajes en torno a tres Ejes.

Los Ejes que atraviesan esta propuesta curricular están organizados en relación con:

- 1. Eje: El organismo humano y la salud
- 2. Eje: Problemáticas de impacto social y ambiental
- 3. Eje: Primeros auxilios y prevención

En este espacio, se profundizarán los saberes sobre la salud abordados en la Escuela Primaria y los diferentes espacios curriculares de la Escuela Secundaria - Psicología, Biología, Educación Física, etc.- incorporando una visión integral que enfatice la promoción y prevención de la salud y favorezca el desarrollo de ciudadanos capaces de optimizar la calidad de vida en comunidad.

Esta propuesta está diseñada para la enseñanza de SALUD Y AMBIENTE en un recorrido de un año en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria. Cabe aclarar que estos Ejes no constituyen una secuenciación ni una segmentación de los aprendizajes, sino que los contenidos de los mismos deben abordarse en forma integral, consensuando con el equipo docente de los demás espacios curriculares considerando la orientación para la cual se elabora dicho diseño.

A continuación se detallan los aprendizajes de la Formación Específica del Ciclo Orientado y según los ejes establecidos

6° Año
1. Eje: El organismo humano y la salud
Salud y enfermedad ✓ Conceptualización de los términos salud y enfermedad en relación con el contexto histórico-social. ✓ Identificación de la acción de los organismos internacionales y nacionales en lo concerniente con la salud. ✓ Reconocimiento de los componentes de la salud y caracterización de los factores que la determinan. ✓ Análisis de los procesos por los que se pasa desde la salud a la enfermedad. ✓ Valoración de la implementación de distintas acciones de salud destacando especialmente la importancia de la rehabilitación e inserción social y laboral como forma de reducir la discriminación. ✓ Interpretación de la acción que diferentes noxas tienen sobre el organismo humano. ✓ Reflexión sobre las causas y consecuencias del ciclo económico de la enfermedad. ✓ Valoración de la promoción y prevención de la salud del propio cuerpo y de él de los otros. Epidemiología ✓ Interpretación de los mecanismos de acción de las barreras de defensa que posee el organismo humano. Análisis del sistema inmunológico desde la problemática de los trasplantes de órganos y tejidos y de las enfermedades autoinmunes. ✓ Identificación de los componentes de la cadena de transmisión de enfermedades infectocontagiosas, de sus causas y consecuencias y análisis de las acciones de prevención para algunas relevantes en nuestro país. ✓ Elaboración de explicaciones acerca de la relación entre las condiciones sociales actuales y la aparición de enfermedades nuevas, emergentes, reemergentes, pandémicas, epidémicas, endémicas y zoonóticas; y el control de las mismas. ✓ Interpretación de las acciones que tienen los sueros y las vacunas en el organismo destacando la importancia de la vacunación como método preventivo. Salud sexual ✓ Profundización en la comprensión de las estructuras y del funcionamiento de los órganos que forman los sistemas reproductores humanos y de la influencia que las hormonas tienen sobre ellos. ✓ Interpretación del ciclo sexual femenino y de las transformaciones que los órganos involucrados en el mismo poseen a lo largo de éste.



✓ Interpretación de los procesos de fecundación, desarrollo embrionario y nacimiento en el ser humano. ✓ Reconocimiento de la importancia de los cuidados durante el embarazo y la lactancia ✓ Reflexión en torno a las causas e implicancias del embarazo en la adolescencia. ✓ Reconocimiento de los alcances y limitaciones del empleo de métodos artificiales y naturales para controlar la fertilidad. ✓ Reflexión sobre las causas y las implicancias biológicas, éticas y psicológicas que conlleva la interrupción de un embarazo. ✓ Identificación de las características, modos de transmisión, acciones de prevención y tratamiento de las infecciones de transmisión genital (ITG). ✓ Reconocimiento de los efectos que produce el VIH: mecanismos de infección y propagación. ✓ Conocimiento de las técnicas de reproducción asistida y sus implicancias bioéticas.
2. Eje: Problemáticas de impacto social y ambiental
Prácticas sociales ✓ Reconocimiento de los efectos inmediatos y mediatos de las drogas en el sistema nervioso y demás sistemas de órganos. ✓ Valoración de la importancia de la prevención de adicciones y el estudio intensivo del efecto de drogas sobre la salud, incluyendo drogas ilegales y legales. ✓ Análisis de algunas investigaciones o estudios acerca de nuevas adicciones. ✓ Análisis de riesgos en el consumo de bebidas energizantes. ✓ Reflexión sobre diferentes formas de violencia y sus consecuencias en la salud humana. ✓ Valoración de alternativas saludables en los adolescentes para uso del tiempo libre, destacando la importancia de la realización de actividades físicas para el cuidado de la salud. ✓ Valoración del respeto a las normas de seguridad vial al conducirse en la vía pública como peatón, conductor o pasajero de diferentes medios de transporte para el cuidado de uno mismo como de terceros. ✓ Reflexión sobre las características de la actitud consumista, de la cultura del consumo y las modas. Salud nutricional ✓ Reconocimiento de nutrientes y calorías necesarios para la dieta y sus proporciones, así como de los factores que influyen en los hábitos alimentarios. ✓ Identificación de los efectos en la salud de la carencia de nutrientes y el exceso de alimentos: hipoalimentación e hiperalimentación. ✓ Profundización de las implicancias biológica, social y cultural de los problemas de salud asociados con la nutrición: bulimia, anorexia, obesidad y desnutrición. ✓ Reconocimiento de algunas enfermedades producidas por la contaminación biológica y química de alimentos. ✓ Análisis de las implicancias del empleo de técnicas de la biotecnología en la alimentación. Problemas ambientales complejos ✓ Análisis del impacto de la intervención humana en los ecosistemas que condicionan la salud humana y su relación con la calidad de vida. ✓ Reconocimiento y estudio de los métodos de promoción y prevención de los problemas sanitarios argentinos promovidos por el ambiente. ✓ Reconocimiento de los principales avances científicos y tecnológicos en el campo de la reproducción, la genética, la alimentación y la inmunología, relacionando estos conocimientos con la posibilidad de prevenir y tratar enfermedades, mejorar la alimentación y sus implicaciones bioéticas.
3. Eje: Primeros auxilios y prevención
Primeros auxilios ✓ Reconocimiento de los aportes de las instituciones públicas encargadas de los primeros auxilios. ✓ Identificación de los factores y negligencias que generan situaciones de riesgos y accidentes. ✓ Interpretación de las acciones básicas de los primeros auxilios ante accidentes en ámbitos escolares, domiciliarios o en la vía pública. Prevención ✓ Valoración y diseño de un plan de evacuación frente a emergencias. ✓ Reconocimiento de los aportes que generan los ejercicios de simulaciones y prácticas para accidentes y emergencias. ✓ Reflexión sobre las implicancias de la prevención sísmica.

4. Orientaciones para la enseñanza

Es deseable la planificación de actividades estudiantiles que profundicen los saberes sobre la salud para lograr una visión integral, haciendo énfasis en la promoción y prevención de la salud, tanto a nivel individual como social, desde un modelo participativo y adaptado a las necesidades de los estudiantes. En estas actividades, los adolescentes deben ser los protagonistas. Se sugiere propuestas que desarrollen acciones de difusión en la familia y en la comunidad educativa, así como actividades de vinculación con especialistas y/o centros relacionados con la salud, en relación con temáticas tales como primeros auxilios, adicciones, educación sexual de los adolescentes, embarazos adolescentes no deseados, prevención de accidentes automovilísticos, control de epidemias y endemias, entre otros. A la vez que generen alternativas de enseñanza para la igualdad y la inclusión, apelando a diferentes formatos pedagógicos que contemplan los aportes de las didácticas de la disciplina.

Se propone como formato principal a propuestas multidisciplinarias como seminarios; ya sea de preguntas y respuestas, de conversación abierta, de ponencia, de lectura comentada de fuentes de información establecidas de producción, de debate, seminario combinado que alterna la discusión de las cuestiones teóricas y el trabajo práctico de los estudiantes, seminarios temáticos, jornadas de profundización temática, entre otros. Asimismo, se sugiere propuestas disciplinarias como ateneos, talleres, trabajo de investigación bibliográfica, producciones con TIC, visitas a centros de salud y de investigación científica, entrevistas a profesionales de la salud y del ambiente. Como también, propuestas sociocomunitarias a través de proyectos sociocomunitarios de vinculación teórica y práctica y propuestas para la inclusión a través de foros juveniles de reflexión, jornadas de convivencia.

5. Orientaciones y criterios de evaluación

La concepción de evaluación que se adopta es la de “evaluación auténtica” entendiendo que la misma debe contemplar la heterogeneidad de los estudiantes mediante la propuesta de actividades variadas que posibiliten la toma de decisiones en su resolución. Por otra parte, y atendiendo que la misma es una evaluación formativa, continua, se propondrán instancias para que evidencien sus capacidades en situaciones concretas, en contextos específicos así como la visualización de sus fortalezas y debilidades. Algunas estrategias su para esto son: participación en foros de reflexión; trabajo colaborativo; participación en debates y confrontación de puntos de vista con pares y docentes; entrevistas con profesionales; visitas a instituciones de relevancia sanitaria, ambiental y social; análisis de información, películas y propagandas –audiovisuales y escritas–; trabajo con distintos tipos de fuentes de información; argumentación en forma oral y/o escrita, o formas alternativas de comunicación; planteo de situaciones problemáticas desde lo social y lo ambiental; estudios de casos; elaboración de proyectos que brinden oportunidades para el análisis y la interpretación de distintas temáticas.

Entre los instrumentos de evaluación, se proponen: presentaciones con soportes informáticos y/o audiovisuales, exposiciones orales, informes, trabajos monográficos, trabajos prácticos, diálogos, coloquios, proyectos, registros, pruebas escritas; rúbricas, etc.

En relación con los instrumentos antes citados y contemplando los referentes conceptuales desde los que se plantea esta propuesta, algunos criterios generales de evaluación pueden ser:

Adopción de una posición crítica basada en fundamentos teóricos.

Capacidad para aplicar los aprendizajes a situaciones nuevas y contextualizadas integrando distintos campos del conocimiento.

Habilidad para describir fenómenos biológicos utilizando un lenguaje adecuado y variado, incluyendo gráficos, esquemas y distintos soportes.

Precisión, pertinencia, adecuación y apropiación progresiva del lenguaje específico. Argumentación para justificar explicaciones científicas y toma de decisiones personales y comunitarias en relación con el ambiente y la salud.



6. Bibliografía sugerida a los docentes

- Aduriz Bravo, A. (2005) *Una Introducción a la Naturaleza de la Ciencia. La Epistemología en la Enseñanza de las Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Ianantuoni, E Y Martínez P. (2010) *Pedagogía de la Sexualidad*. Buenos Aires: Bonum.
- Kornblit, A. Y Mendes Diz, A. (2000) *La Salud y la Enfermedad: Aspectos Biológicos y Sociales. Contenidos Curriculares*. Buenos Aires: Aique.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. (2004). *Prevención del VIH / SIDA en la Escuela*. Buenos Aires: Programa Integral para la Equidad Educativa.
- Ministerio de Educación de la Nación Argentina. (2009 a). *Cuaderno para el docente. Ciencias Naturales*. Serie Horizontes. Buenos Aires: Autor. Disponible en versión digital en www.me.gov.ar/curriform/publicaciones.html
- Ministerio de Educación de la Nación Argentina. (2009 b). Serie Cuadernos de ESI. *Educación Sexual Integral para la Educación Secundaria*. Contenidos y propuestas para el aula. Buenos Aires: Autor. Disponible en versión digital en <http://portal.educacion.gov.ar/educacion-sexual-integral/>
- Muler; R. (2002) *Genes, Clones y Sociedad: Dilemas Bioéticos*. Buenos Aires: Aique.
- Pozo, J. Y Gómez Crespo, M. (2000) *Aprender y Enseñar Ciencias. Del Conocimiento Cotidiano al Conocimiento Científico*. Madrid: Morata.
- Purves, W. y otros. (2009). *Vida. La Ciencia de la Biología*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Touzé, G. (2010) *Prevención del Consumo Problemático de Drogas: Un Enfoque Educativo*. Buenos Aires: Troquel.

--- 000- ---

ESPACIO DE DEFINICIÓN JURIDICCIONAL (EDJ)	
ESPACIO CURRICULAR	SISTEMAS ECOLÓGICOS
CURSO	6° AÑO
CARGA HORARIA SEMANAL	3 HCS

1. Perspectiva disciplinar/interdisciplinar y aportes del espacio a la formación

Los avances científicos nos permiten reflexionar sobre los problemas que demanda la sociedad, y proponer soluciones que permitan crear un mundo cada vez más próspero. Pero, también nos enfrentan a nuevos dilemas éticos y sociales, por lo que la formación de ciudadanos críticos con conocimientos científicos que dispongan de herramientas que les permitan comprender y enfrentar estas problemáticas, se hace primordial durante la Escuela Secundaria.

En este espacio se aborda los saberes de la Ecología como disciplina científica, planteando una mirada ecológica de sus conceptos de análisis: organismo, población, comunidad, ecosistemas. Y, ampliando la perspectiva hacia la reflexión acerca de la acción antrópica y la problemática ambiental rural y urbana, local y regional para desarrollar un compromiso individual y colectivo en beneficio de las generaciones presentes y futuras que tienen el derecho a un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano.

Asimismo, se consideran los saberes que hacen posible la articulación con otros espacios curriculares tanto de la Formación General como de la Formación Específica de la orientación en Ciencias Naturales -Biología, Construcción ciudadana, Química, Genética y evolución, entre otros- como forma de integración de los campos del conocimiento y que permiten lograr la inserción social y ciudadana del estudiante; a la vez que faciliten la inclusión en el mundo del trabajo y la continuidad de estudios superiores. Sin perder de vista la relación de estos aprendizajes con los contenidos educativos de la Escuela Secundaria de otras instituciones escolares y de otras jurisdicciones nacionales a fin de permitir la movilidad estudiantil entre ellas.

2. Propósitos del Espacio Curricular

- Facilitar el desarrollo de un pensamiento *sistémico, dinámico y evolutivo* que contribuya a interpretar la naturaleza desde un pensamiento global y proyectivo, y a una orientación hacia prácticas cotidianas que establezcan un mayor vínculo en armonía con el ambiente en las intervenciones antrópicas, las pautas culturales, el consumo y los problemas ambientales para ejercicio de una ciudadanía responsable.
- Generar situaciones de análisis y la apropiación de interrelaciones en los escenarios de variación natural y antrópicas con sus factores y procesos intervinientes en contextos reales, integrando enfoques, analizando casos y modelos contextuales: locales, regionales, mundiales. A la vez que, se posibilite el conocimiento de instituciones y entidades (públicas, privadas, no-gubernamentales, voluntariado) que estudian y promueven actividades sobre la ecología y el ambiente.
- Promover el uso pleno del lenguaje, tanto común como científico, como instrumento de comunicación oral y escrita, de representación, interpretación y comprensión de la realidad, y de organización y autorregulación del pensamiento, las emociones y la conducta.
- Propiciar la adquisición de capacidades que contribuyan con la continuación de estudios superiores en distintos campos, disciplinas o especialidades y con la inserción en distintos ámbitos de actividad y en diferentes trayectorias laborales.

3- Aprendizajes y contenidos

En el presente Diseño Curricular para la enseñanza de SISTEMAS ECOLÓGICOS en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria plantea organizar los aprendizajes en torno a tres Ejes.

Los Ejes que atraviesan esta propuesta curricular están organizados en relación con:

1. Eje: La ecología como ciencia
2. Eje: Estructura y dinámica de los sistemas ecológicos
3. La naturaleza de las comunidades
4. El ecosistema
5. Problemas sociales complejos

Este espacio curricular recupera y articula saberes de Biología, Química, Sociología, Geografía, entre otras; y propone a los aprendizajes y a los contenidos educativos en forma integrada.

Entre los contenidos se seleccionaron los relacionados con formas culturales, lenguajes, contenidos conceptuales, valores, destrezas, actitudes, habilidades, prácticas y procedimientos. Y se consideran aquellos aprendizajes que se constituyen en saberes fundamentales, significativos y relevantes que los estudiantes deben apropiarse y que son elementales para la inclusión social y la participación cultural de los sujetos de aprendizaje del nivel secundario.

Esta propuesta está diseñada para la enseñanza de SISTEMAS ECOLÓGICOS en un recorrido de un año en la Formación Específica del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria. Cabe aclarar que estos Ejes no constituyen una secuenciación ni una segmentación de los aprendizajes, sino que los contenidos de los mismos deben abordarse en forma integral, consensuando con el equipo docente de los demás espacios curriculares considerando la orientación para la cual se elabora dicho diseño.

A continuación se detallan los aprendizajes de la Formación Específica del Ciclo Orientado, según los ejes establecidos:

6° Año
1. Eje: La ecología como ciencia
✓ Conceptualización de la ecología y de los diferentes enfoques que presenta. ✓ Valoración de la relevancia del estudio de las escalas espaciales y temporales e identificación de las mismas. ✓ Reconocimiento y análisis de la teoría de las jerarquías
2. Eje: Estructura y dinámica de los sistemas ecológicos
✓ Conceptualización, desde una perspectiva biológica, del término organismo. ✓ Análisis y reconocimiento de las condiciones y recursos que afectan la distribución y abundancia de los organismos. ✓ Caracterización y diferenciación de hábitat y nicho ecológico. ✓ Reflexión sobre la interrelación entre la Ecología y la Evolución. ✓ Interpretación de los mecanismos que producen la adaptación. ✓ Conceptualización del término población desde un punto de vista biológico. ✓ Reconocimiento y análisis de la estructura y la dinámica de las poblaciones. ✓ Identificación de los factores o variables que inciden en el crecimiento y la regulación del tamaño poblacional. ✓ Estudio de las consecuencias de introducir un predador como control de una población considerada plaga. ✓ Interpretación del empleo de técnicas demográficas como pirámides de edades y tablas de vida de poblaciones reales. ✓ Descripción y valoración de la implementación de técnicas de muestreo de poblaciones.
3. Eje: La Naturaleza de las comunidades
✓ Reconocimiento de las propiedades físicas y biológicas que definen a las comunidades. ✓ Análisis del efecto de las perturbaciones sobre la estructura y el funcionamiento de la comunidad. Identificación de factores que influyen sobre ellas tales como la latitud, las precipitaciones, entre otros. ✓ Análisis e interpretación de la complejidad y estabilidad en una comunidad. ✓ Interpretación de la sucesión ecológica. ✓ Valoración del empleo de métodos de análisis en trabajos de campo de las comunidades. ✓ Análisis de modelos matemáticos para describir fenómenos.

4. Eje: El ecosistema
✓ Visualización de la dinámica y la interdependencia de los componentes del ecosistema, evitando una perspectiva que lo represente como estático y compartimentalizado. ✓ Profundización de la comprensión del flujo de la energía y del ciclo de la materia en los ecosistemas. ✓ Conceptualización y análisis de la productividad primaria y la productividad secundaria neta en los ecosistemas. ✓ Interpretación y comprensión de los ciclos biogeoquímicos. ✓ Reconocimiento de los diferentes biomas. ✓ Descripción y localización de las ecoregiones argentinas. ✓ Análisis y reflexión sobre el estado de conservación y la diversidad de los ecosistemas a fin de contribuir a la percepción del estado del planeta. ✓ Reflexión crítica sobre la introducción de especies exóticas, la fragmentación de hábitats, el desmonte, la sobreexplotación de un recurso a través de casos concreto. ✓ Análisis y valoración de los mapas de distribución generados a partir de las observaciones a campo y de otras fuentes: satelitales, fotografías, sistemas de información geográficos. ✓ Valoración de la importancia de los parques nacionales y áreas naturales protegidas en San Juan y en el país.
5. Eje: Problemas sociales complejos
✓ Reflexión sobre aspectos y potencialidades del desarrollo sustentable. ✓ Valoración del impacto social y ambiental que genera el accionar de las organizaciones ecologistas. ✓ Reconocimiento de las causas, magnitudes e impacto en el hombre y el ambiente de algunas problemáticas ambientales como: explotación de los recursos naturales, extinción de especies, degradación del suelo, cambio climático, contaminación, tratamiento de residuos, lluvias ácidas. ✓ Valoración de la implementación de medidas de remediación ambiental frente a problemáticas ambientales antrópicas. ✓ Caracterización del ambiente urbano y de los problemas asociados a su desarrollo. ✓ Reflexión sobre las problemáticas presentes en las ciudades respecto a la provisión y uso de recursos y al manejo de residuos. ✓ Análisis de las ciudades en cuanto al flujo de materia y energía que obtienen de otros ecosistemas y selección y estudio de problemáticas ambientales desde una perspectiva ecológica. ✓ Reconocimiento de los impactos potenciales de la actividad tecnológica agropecuaria sobre el medio ambiente. ✓ Valoración del desarrollo de alternativas que minimicen las consecuencias de la actividad tecnológica agropecuaria y el deterioro que generan en el ambiente. ✓ Reflexión sobre el lugar de la Ecología en la Argentina. ✓ Valoración de la necesidad de promover nuevas formas de producción y estilos de vida de acuerdo con las potencialidades ecológicas de cada región.

4. Orientaciones para la enseñanza

La Escuela Secundaria Orientada en Ciencias Naturales tiene que incorporar estrategias de enseñanza que promuevan el desarrollo de habilidades de razonamiento, comunicación, convivencia y trabajo colaborativo e incluyan el diseño y realización de actividades de observación, exploratorias y de comunicación en las que sean los estudiantes los partícipes indiscutidos. A la vez que, generen alternativas de enseñanza para la igualdad y la inclusión. Por lo que se proponen acciones de participación y difusión en la comunidad educativa y en el entorno familiar, así como actividades de vinculación con el ambiente y especialistas y centros de investigación.

Se sugiere como formato principal a propuestas multidisciplinares como seminarios; ya sea de preguntas y respuestas, de conversación abierta, de ponencia, de lectura comentada de fuentes de información establecidas de producción, de debate, seminario combinado que alterna la discusión de las cuestiones teóricas y el trabajo práctico de los estudiantes, seminarios temáticos, jornadas de profundización temática, entre otros. Asimismo, se sugiere propuestas disciplinares como talleres, ateneos, salidas al campo, trabajo de investigación bibliográfica, producciones con TIC, visitas a centros de investigación científica, instituciones y entidades (públicas, privadas, no-gubernamentales, voluntariado) que estudian y promueven actividades sobre la ecología y el ambiente, entrevistas a profesionales que trabajan en problemáticas del ambiente. Como también, propuestas socio comunitarias a través de campañas de concienciación, proyectos socio comunitarios de vinculación teórica y práctica y propuestas para la inclusión a través de foros juveniles de reflexión, jornadas de convivencia.

5. Orientaciones y criterios de evaluación

En el aula, el docente y los estudiantes interactúan continuamente regulando los procesos de enseñanza y aprendizaje, ajustando la tarea en función de los objetivos propuestos, lo que posibilita la retroalimentación de las prácticas pedagógicas en estrecha relación con los procesos de aprendizaje de los estudiantes. En este marco, se recomienda ofrecer un ambiente que promueva la exploración; que brinde orientaciones para la reformulación de las ideas; que anime a anticipar las consecuencias de una acción futura; entre otros. Esto a través del empleo de variadas estrategias e instrumentos de evaluación que promuevan la metacognición de los estudiantes, la auto y la coevaluación, a partir de: debates, estudios de caso, planteo de problemas y preguntas en temas vinculados con la ciencia, la tecnología y el ambiente, formulación de preguntas, elaboración de proyectos que brinden oportunidades para el análisis y la interpretación de distintas problemáticas ambientales, interacción social en foros, trabajo en equipo, salidas de campo, visitas a instituciones de relevancia científica, análisis de cine y documentales, etc.

Si se entiende que los criterios de evaluación son aquellas características o cualidades específicas que se esperan pongan en juego los alumnos en su proceso de apropiación de los contenidos. Y que, además, deben explicitarse para dar cuenta del nivel y características de la producción esperada y hacerlos conocidos y compartidos con la comunidad educativa.

Los **criterios de evaluación** que se consideran son:

- El progreso del aprendizaje y la superación de concepciones alternativas.
- La capacidad para aplicar los aprendizajes a situaciones nuevas y contextualizadas.
- La argumentación para justificar explicaciones científicas y toma de decisiones tanto comunitarias como personales en relación con el medio ambiente.
- La habilidad para manejar materiales de laboratorio, técnicas de trabajo en el campo e instrumentos de medición considerando las normas de higiene y seguridad.
- El uso preciso del lenguaje común y específico.
- La capacidad para cumplir con las presentaciones en tiempo y de la forma propuesta.

De la misma manera, entre los **instrumentos de evaluación**, se sugieren:

- Presentaciones con soportes informáticos y/o audiovisuales,
- Exposiciones orales,
- Diálogos, coloquios,
- Informes de investigaciones de salidas al campo o diversas instituciones,
- Trabajos monográficos, trabajos prácticos,
- Proyectos,
- Registros,
- Narrativas,
- Pruebas escritas.

6. Bibliografía sugerida a los docentes

- Aduriz Bravo, A. (2005) *Una Introducción a la Naturaleza de la Ciencia. La Epistemología en la Enseñanza de las Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Begon, M.; Harper, J. Y Townsed, C. (1995) *Ecología: Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Barcelona: Omega
- Escarré, A. Y Equipo Oikos. (2000) *Ambiente y Sociedad*. Buenos Aires: Santillana.
- Ministerio de Educación de la Nación Argentina. (2009). Cuaderno para el docente. Ciencias Naturales. Serie Horizontes. Buenos Aires: Autor. Disponible en versión digital en www.me.gov.ar/curriform/publicaciones.html
- Pozo, J. Y Gómez Crespo, M. (2000) *Aprender y Enseñar Ciencias. Del Conocimiento Cotidiano al Conocimiento Científico*. Madrid: Morata.

- Smith, R. Y Smith, T. (2.002) Ecología. México: Addison Wesley Longman.
- Gallardo, M. (2.011) Evolución. El Curso de la Vida. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Ricklefs, R. (2.001) Invitación a la Ecología. La Economía de la Naturaleza. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Secretaría de Estado, Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2014). Manual de Educación Ambiental de la Provincia de San Juan. Una herramienta para conocer y conservar nuestro ambiente.