

Paraguay: Ministerio de Educación y Cultura (2014).
Actualización Curricular del Bachillerato Científico
de la Educación Media - Plan Específico: Énfasis en
Ciencias Básicas y Tecnología. Asunción: MEC.

FORMATO: 20 X 26 cms.

PÁGINAS: 48



TEKOMBO'E
HA ARANDUPY
MOTENONDEHA
MINISTERIO DE
EDUCACIÓN
Y CULTURA

TETĀ REKUĀI
GOBIERNO NACIONAL
Jajapo Uñondyvaape Iapekranu
Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo

**ACTUALIZACIÓN CURRICULAR
DEL BACHILLERATO CIENTÍFICO
DE LA EDUCACIÓN MEDIA**

PLAN ESPECÍFICO

Énfasis en Ciencias Básicas
y Tecnología

Aclaración:

En este material, para facilitar la lectura y por una cuestión de economía lingüística, se ha utilizado la forma masculina de los sustantivos y sus modificadores en la mayoría de los casos para referirse a varones y mujeres, respetando la disposición de la Real Academia Española de la Lengua al respecto: "...en la lengua está prevista la posibilidad de referirse a colectivos mixtos a través del género gramatical masculino, posibilidad en la que no debe verse intención discriminatoria alguna, sino la aplicación de la ley lingüística de la economía expresiva..." (Fuente: RAE. Diccionario Panhispánico de Dudas, 2005)

El MEC es una institución que alienta y acompaña la lucha por la equidad de género, por lo que esta decisión no debe verse de ninguna manera como un indicio de discriminación.



TEKOMBO'E
HA ARANDUPY
MOTENONDEHA
MINISTERIO DE
EDUCACIÓN
Y CULTURA



REPÚBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA

Horacio Manuel Cartes Jara
Presidente de la República del Paraguay

Marta Lafuente
Ministra de Educación y Cultura

Myrian Mello
Viceministra de Educación para
la Gestión Educativa

Pablo Antonio Rojas Acosta
Director General de Educación Media

María Gloria Pereira de Jacquet
Directora General de Currículum,
Evaluación y Orientación

Índice

Presentación	7
Marco de antecedentes del documento	8
Fines de la Educación Paraguaya	11
Objetivos Generales de la Educación Paraguaya	12
Objetivos Generales de la Educación Media	14
Rasgos del perfil del egresado y de la egresada de la Educación Media	16
Competencias generales para la Educación Media	18
Plan de Estudio	20
Pilares de la Educación	21
Características que orientan el currículum en la Educación Media	23
Énfasis en Ciencias Básicas y Tecnología	25
Química	27
Física	29
Biología	31
Educación Ambiental y Salud	34
Geología	37
Lógica Matemática	39
Estadística	41
Bibliografía	45
Ficha Técnica	47

Presentación

La Educación Media inició el proceso de Reforma Educativa en el año 2002, con la puesta en vigencia de un nuevo Diseño Curricular y los programas de estudio que como novedad más importante tenían el hecho de estar orientados hacia el desarrollo de competencias.

A doce años del inicio de la Reforma de la Educación Media, en el contexto de una constante búsqueda de la calidad, el Ministerio de Educación y Cultura (MEC) ha emprendido la labor de actualizar los programas de estudio de la Educación Media, en lo que respecta al Plan Común y al Plan Específico de los tres énfasis del Bachillerato Científico.

De esta forma, el MEC pone en manos de los docentes especialistas de las diferentes áreas académicas el listado de capacidades actualizado. Además, este documento incluye las orientaciones curriculares más importantes que facilitarán la tarea de los diferentes actores involucrados en el desarrollo curricular.

Un documento curricular como el presentado constituye un elemento imprescindible en la búsqueda de la calidad, en el mejoramiento de los procesos y los resultados académicos. Pero la labor más importante la hacen los actores educativos que se encuentran en los niveles más específicos de intervención, particularmente los directores y los docentes. En sus manos se pone esta herramienta de trabajo y la confianza de una fructífera labor en beneficio de los jóvenes que cursan la Educación Media en nuestro país.

Marta Lafuente
Ministra

Marco de antecedentes del documento

La historia de la educación paraguaya cuenta con varias reformas. La primera que afectó a la educación secundaria se desarrolló en 1904 cuando se presentó un plan de estudio con especificaciones para los seis cursos del bachillerato. En 1924, se puso en marcha la reforma de la educación elemental y normal. En 1931 se implementó un nuevo plan de estudio para el bachillerato, que definía un ciclo general de cinco años y un curso preparatorio para la universidad. En 1957 se conformó una Comisión de Reforma de la Enseñanza Media con asesoría de la UNESCO. Esta comisión logró la aprobación de un nuevo plan de actividades educativas¹. En el año 1973, con Innovaciones Educativas se realizó una reorganización curricular en todos los niveles educativos².

Bajo el eslogan “Educación compromiso de todos”, se implementó de manera gradual la Reforma Curricular en la Educación Escolar Básica (EEB), que se universalizó a partir del año 1994. Este proceso afectó a la Educación Media³ (EM) desde el año 2002, en un contexto de educación no gratuita ni obligatoria para los tres cursos que corresponden a dicho nivel.

Desde el inicio de su implementación hasta la fecha se han llevado adelante ajustes con modificaciones más visibles que tienen que ver principalmente con el sistema de evaluación y con la reorganización de la carga horaria de las diferentes disciplinas que forman parte del plan de estudio.

El actual diseño se organiza en tres planes: **común, específico y optativo**. El primero posibilita una formación general y facilita la movilidad de estudiantes; el segundo, permite una formación más profunda y vertical, en una determinada área, y el tercero constituye un espacio en el que las comunidades educativas participan plenamente de las decisiones curriculares al seleccionar aquello que consideran relevante en la formación de los estudiantes, como complemento de los planes

¹Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Sistemas Educativos Nacionales - Paraguay. Disponible en: www.oei.es/quipu/paraguay/par02.pdf

²Paraguay-MEC. Innovaciones Educativas.1973

³ La Reforma en la Educación Media fue denominada “Reforma Joven”. Fue propiciada a través de dos programas de mejoramiento educativo: i) el Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Secundaria (MECES), y ii) el Proyecto de Reforma de la Educación con énfasis en la Educación Media (PREEM), ambos con financiamiento del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF).

común y específico. Este hecho conlleva mayor protagonismo de los actores locales y, también, mayor responsabilidad.

La modalidad del Bachillerato Científico, propone la formación en tres énfasis: Ciencias Básicas y Tecnología, Letras y Artes y Ciencias Sociales, tiene una duración de 3 años y busca la incorporación positiva del egresado a la vida social, productiva y a la educación superior.

El tiempo transcurrido desde el inicio de la Reforma Educativa, en el año 2002, ha permitido revisar los avances y los aspectos que se necesitan reencauzar o enfatizar. En ese contexto, en el año 2009, el MEC crea la *Unidad de Resignificación de la Educación Media* que asume la tarea de recuperar las experiencias exitosas, así como dar apertura a espacios y oportunidades para la innovación. Así, se elaboró una propuesta de Planeamiento Anual y de Unidad para el plan común de las diferentes modalidades de Bachillerato.

A finales de agosto del año 2010, el Parlamento Nacional aprueba la Ley 4088 que declara la obligatoriedad y gratuidad de la Educación Media, situación que coloca a este nivel educativo en un nuevo escenario que exige tomar decisiones legales en lo que hace a su financiamiento.

Para la puesta en marcha de la elaboración de este documento se han considerado tres finalidades bien definidas:

- a. Unificar el listado de capacidades nacionales en un solo documento.
- b. Adecuar las capacidades y los temas en coherencia con el currículum del 3° ciclo recientemente actualizado.
- c. Actualizar las capacidades y los temas conforme con nuevas necesidades sociales y los avances de los conocimientos científicos.

Por otra parte, para la producción de este documento se han considerado las siguientes fuentes de información:

- a. Programas de Estudio del 3° Ciclo, actualizados en el año 2010 y en vigencia desde el año 2011.
- b. Programas de Estudios del Currículum Nacional del año 2002, 2003 y 2004 en vigencia hasta el año 2012.
- c. Orientaciones para la Gestión Pedagógica, serie de documentos curriculares publicados entre los años 2005 y 2007.

- d. Valoración de los aprendizajes para la promoción de los estudiantes de la Educación Media, documento curricular publicado en el año 2009.
- e. Planes anuales y de unidad desarrollados en función del ajuste de la carga horaria realizado por la Dirección General de Educación Media en los años 2009 y 2011.
- f. Propuesta del Instituto Internacional del Planeamiento de la Educación (IIPE), oficina técnica dependiente de la UNESCO con sede en Buenos Aires. Esta oficina ha presentado una propuesta de ajuste al currículum de la Educación Media a pedido del MEC de Paraguay en el año 2011.
- g. Sistematización de las discusiones desarrolladas durante el proceso de reformulación y validación.

Además, se ha realizado una investigación bibliográfica y en fuentes digitales que ha permitido actualizar los conocimientos científicos que se constituyen en la base de cualquier propuesta curricular.

Este documento constituye una respuesta del sistema educativo en el marco de políticas dirigidas a mejorar la calidad y la pertinencia de la Educación Media.

Fines de la Educación Paraguaya

La educación paraguaya busca la formación de mujeres y hombres que en la construcción de su propia personalidad logren suficiente madurez humana que les permita relacionarse comprensiva y solidariamente consigo mismo, con los demás, con la naturaleza y con Dios, en un diálogo transformador con el presente y el futuro de la sociedad a la que pertenecen, con los principios y valores en que ésta se fundamenta.

Al garantizar la igualdad de oportunidades para todos, busca que hombres y mujeres, en diferentes niveles, conforme con sus propias potencialidades se califiquen profesionalmente para participar con su trabajo en el mejoramiento del nivel y calidad de vida de todos los habitantes del país.

Al mismo tiempo, busca afirmar la identidad de la nación paraguaya y de sus culturas, en la comprensión, la convivencia y la solidaridad entre las naciones, en el actual proceso de integración regional, continental y mundial.

Objetivos Generales de la Educación Paraguaya

La educación tiene como objetivos:

- Despertar y desarrollar las aptitudes de los educandos para que lleguen a su plenitud.
- Formar la conciencia ética de los educandos de modo que asuman sus derechos y responsabilidades cívicas, con dignidad y honestidad.
- Desarrollar valores que propicien la conservación, defensa y recuperación del medio ambiente y la cultura.
- Estimular la comprensión de la función de la familia como núcleo fundamental de la sociedad, considerando especialmente sus valores, derechos y responsabilidades.
- Desarrollar en los educandos su capacidad de aprender y su actitud de investigación y actualización permanente.
- Formar el espíritu crítico de los ciudadanos, como miembros de una sociedad pluriétnica y pluricultural.
- Generar y promover una democracia participativa, constituida de solidaridad, respeto mutuo, diálogo, colaboración y bienestar.
- Desarrollar en los educandos la capacidad de captar e internalizar valores humanos fundamentales y actuar en consecuencia con ellos.
- Crear espacios adecuados y núcleos de dinamización social que se proyecten como experiencia de autogestión en las propias comunidades.
- Dar formación técnica a los educandos en respuesta a las necesidades de trabajo y a las cambiantes circunstancias de la región y del mundo.

- Promover una actitud positiva de los educandos respecto al plurilingüismo paraguayo y propender a la afirmación y al desarrollo de las dos lenguas oficiales.
- Proporcionar oportunidades para que los educandos aprendan a conocer, apreciar y respetar su propio cuerpo, y a mantenerlo sano y armónicamente desarrollado.
- Orientar a los educandos en el aprovechamiento del tiempo libre y en su capacidad de juego y recreación.
- Estimular en los educandos el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico y reflexivo.

Objetivos Generales de la Educación Media

Se pretende que en la Educación Media los estudiantes:

- Afiancen la competencia comunicativa en las dos lenguas oficiales y en lenguas extranjeras para el relacionamiento entre las personas y la producción de conocimientos.
- Afiancen la visión humana del rol de la mujer y el hombre para la convivencia en el contexto multicultural.
- Desarrollen la sensibilidad, el goce estético y el pensamiento divergente y autónomo para participar activamente de la vida cultural y de los procesos de transformación.
- Fortalezcan una ética de convivencia en la aceptación y respeto mutuo para hacer frente a los desafíos que plantea el pluralismo en esta era de globalización.
- Fortalezcan las potencialidades físico-recreativas para el logro de un estilo de vida saludable.
- Desarrollen el sentimiento del ser paraguayo a través del conocimiento, el respeto, el amor a su historia, sus recursos naturales y su cultura.
- Desarrollen el pensamiento científico para la toma de decisiones en las diferentes situaciones de la vida.
- Logren la alfabetización científica y tecnológica utilizando los avances de las ciencias para resolver situaciones que se presentan en la vida.
- Consoliden la identidad personal en la práctica de valores trascendentales, sociales y afectivos para la construcción del proyecto de vida.
- Desarrollen valores de convivencia y de emprendimientos proactivos para el mejoramiento del nivel y calidad de vida.
- Consoliden actitudes para el logro de un relacionamiento intra e interpersonal armónico.

- Adquieran conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para acceder al mundo del trabajo con iniciativa y creatividad.
- Desarrollen capacidades de procesamiento de la información para la construcción de conocimiento.
- Desarrollen capacidades metacognitivas para la resolución de problemas del entorno y la autorregulación del comportamiento.
- Fomenten el respeto hacia la naturaleza conservando y preservando los recursos naturales para una vida saludable y un desarrollo sustentable.
- Consoliden conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para el uso de nuevas tecnologías en diferentes situaciones de la vida.

Rasgos del perfil del egresado y de la egresada de la Educación Media

La Educación Media, en sus diferentes modalidades, tiende a formar hombres y mujeres que al término de la etapa:

- Utilicen la competencia comunicativa para el procesamiento de las informaciones y la interrelación social.
- Construyan su identidad y su proyecto de vida personal, social y espiritual.
- Actúen con pensamiento autónomo, crítico y divergente para la toma de decisiones en las diferentes circunstancias de la vida personal, familiar y social.
- Participen como ciudadanos responsables en la construcción de un Estado de derecho.
- Manifiesten en los diferentes ámbitos de su vida, principios y hábitos de salud física, mental y espiritual.
- Desarrollen el pensamiento científico que les permita comprender mejor las diferentes situaciones del entorno y tomar decisiones responsables.
- Generen experiencias individuales y colectivas de vida digna, libre y realizadora, en un marco de equidad.
- Demuestren en su actuar valores de respeto por la propia vida y por la vida de los demás, sin distinción de ninguna naturaleza.
- Actúen como agente de cambio en los emprendimientos sociales, políticos y económicos contribuyendo al desarrollo sostenible y sustentable del país.
- Manifiesten amor, respeto y valoración hacia la propia cultura, enmarcados en los principios de equidad, como miembros de un país pluriétnico y pluricultural.

- Accedan al mundo del trabajo con competencias de emprendibilidad que les permitan resolver problemas con creatividad e iniciativa.
- Utilicen habilidades, cognitivas, afectivas y metacognitivas en la construcción de un continuo y permanente aprendizaje.
- Utilicen sus saberes para proteger el entorno natural y cultural como contextos para el desarrollo humano.
- Demuestren competencias en el uso y optimización de las nuevas tecnologías en los diferentes ámbitos de la vida.

Competencias generales para la Educación Media

En consonancia con los fines, los objetivos generales de la educación paraguaya, los objetivos generales para la Educación Media, y los perfiles de los egresados del nivel, establecidos en la Ley N° 1264/98, se plantean las competencias generales para la Educación Media:

Durante los tres años de la Educación Media, y apoyados en las capacidades específicas aportadas por las disciplinas, los estudiantes de este nivel desarrollarán las siguientes competencias generales:

- Comprendan y produzcan diferentes tipos de textos orales y escritos con un nivel de proficiencia avanzada en las lenguas oficiales y con exigencias básicas en la lengua extranjera, para afianzar su desempeño comunicativo y social.
- Analicen obras de la literatura nacional, iberoamericana y universal para el desarrollo de la capacidad estética y sociocultural y el fortalecimiento de su identidad personal.
- Utilicen con actitud científica y ética las metodologías científica e investigativa en la comprensión y expresión de principios, leyes, teorías y fenómenos acontecidos en el medio ambiente y en la solución de situaciones problemáticas del entorno.
- Planteen y resuelvan problemas con actitud crítica y ética, utilizando el pensamiento lógico y el lenguaje matemático, para formular, deducir y realizar inferencias que contribuyan al desarrollo personal y social.
- Comprendan los fenómenos sociales a fin de consolidar su sentido de pertenencia y actuar como agentes de cambio.
- Participen con autonomía, emprendibilidad y actitud ética en la construcción de un Estado de Derecho que favorezca la vivencia cívica.

- Apliquen cualidades físicas, orgánicas y neuromusculares, y los fundamentos técnico-tácticos en la práctica sistemática de actividades físicas, deportivas y recreativas, dentro de un marco ético, a fin de construir un modelo de vida saludable.
- Decodifiquen y utilicen críticamente los lenguajes artísticos modernos y contemporáneos para enriquecer las posibilidades expresivas y comunicativas y valorar el patrimonio artístico-cultural nacional y universal.

Plan de Estudio

BACHILLERATO CIENTÍFICO CON ÉNFASIS EN CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍA

	ÁREAS	CURSOS		
		1º curso	2º curso	3º curso
ÁREAS TRANSVERSALES: EDUCACIÓN EN VALORES EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE – EDUCACIÓN FAMILIAR Y DESARROLLO PERSONAL – EDUCACIÓN DEMOCRÁTICA – DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y PRODUCTIVO	PLAN COMÚN			
	Lengua, Literatura y sus Tecnologías			
	Lengua Castellana y Literatura	3	4	5
	Guaraní Ne'ê	2	2	2
	Lengua Extranjera	2	2	3
	Ciencias Básicas y sus Tecnologías			
	Ciencias Naturales y Salud	3	4	-
	Física	-	4	4
	Química	-	4	4
	Matemática y sus Tecnologías			
	Matemática	5	4	3
	Ciencias Sociales y sus Tecnologías			
	Historia y Geografía	2	2	2
	Formación Ética y Ciudadana	-	2	-
	Psicología	4	-	-
	Economía y Gestión	-	-	2
	Filosofía	-	2	-
	Antropología Social	2	-	-
	Educación Física y sus Tecnologías			
	Educación Física	2	2	2
	Artes y sus Tecnologías			
	Artes	4	2	-
	Desarrollo Personal y Social			
	Orientación Educacional y Sociolaboral	-	4	2
	Servicio Social y Productivo en la Comunidad			
	PLAN ESPECÍFICO			
	Disciplinas del énfasis			
	Química	-	-	2
	Física	-	-	2
	Biología	-	-	4
	Lógica Matemática	4	-	-
	Estadística	-	2	-
	Geología	4	-	-
Educación Ambiental y Salud	2	-	-	
PLAN OPTATIVO				
Abierto a la decisión de los actores locales	-	-	3	
Cantidad total de disciplinas	13	14	14	
Carga horaria total	39	40	40	

Pilares de la Educación

La Educación Media debe formar jóvenes que estén en condiciones de aprovechar y utilizar cada oportunidad que se les presente para actualizar, profundizar y enriquecer sus conocimientos de modo a realizarse como persona, en un mundo en permanente cambio.

Para cumplir con este gran desafío el currículo se estructura en torno a los cuatro pilares de la educación establecidos por la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI de la UNESCO.

- **Aprender a conocer**

Este tipo de aprendizaje que tiende más al dominio de los instrumentos del saber que a los conocimientos clasificados y codificados, puede considerarse a la vez medio y finalidad de la vida humana.

Como “medio” propugna que cada persona comprenda el mundo que le rodea para vivir con dignidad.

Como “fin” pretende lograr el placer de comprender, de conocer y descubrir.

- **Aprender a hacer**

Este aprendizaje está estrechamente vinculado a la formación profesional. Implica enseñar al alumno a poner en práctica sus conocimientos.

Con este aprendizaje, la educación se aleja de la formación tradicional teórica, y se supera la dicotomía teoría-práctica para convertirse en una fórmula de actuación. El hacer sin conocimiento no tiene mayor relevancia y no resulta sostenible, y el conocer sin saber hacer tampoco resulta productivo. La educación debe combinar ambos aprendizajes para alcanzar sus metas.

- **Aprender a vivir juntos**

Este aprendizaje incluye el “descubrimiento del otro” que pasa necesariamente por el conocimiento de uno mismo. Solamente cuando la persona se conoce, podrá ponerse en el lugar de los demás y comprender sus reacciones.

El desarrollo de la actitud empática en educación será fecundo para los comportamientos sociales a lo largo de la vida.

- **Aprender a ser**

La educación debe contribuir al desarrollo integral de cada persona: cuerpo y mente, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual, espiritualidad. Más que nunca se debe conferir a los jóvenes la libertad de pensamiento, de juicio, la expresión de sentimientos y de imaginación que necesitan para que sus talentos alcancen la plenitud, sean artífices de su destino y colaboren en el progreso de la sociedad a la cual pertenecen.

- **Aprender a emprender**

La Educación Media paraguaya, además de adoptar los cuatro pilares citados, establece un quinto pilar, el **aprender a emprender** que se halla estrechamente vinculado a los ya analizados, y más específicamente con el *aprender a hacer*.

Este aprendizaje desarrolla capacidades de iniciativa, de autogestión, de espíritu investigador y de análisis, para fijarse metas, para enfrentar con agilidad las contingencias y aprovechar las oportunidades alternas que se presentan.

El reto principal es que en el marco de la ética, se formen personas proactivas que busquen el bien propio y el de los demás. Personas que aporten con su trabajo al desarrollo del país.

Características que orientan el currículum de la Educación Media

La primera característica deriva del tipo de hombre y mujer que se pretende formar, que se explicitan en los Fines de la Educación Paraguaya consagrada en la Constitución Nacional y establecida en la ley 1264/98.

Desde esta perspectiva, la educación se concibe como un proceso formativo permanente que es inherente a la persona humana y como un proceso social mediante el cual el educando vivencia experiencias de aprendizaje que contribuyen a la formación de capacidades y valores que facilitarán su integración social y lo harán participe del mejoramiento de la calidad de vida.

La segunda característica se relaciona con el concepto de cultura

El Paraguay posee una pluralidad de culturas representadas por las diferentes etnias que lo habitan y los grupos de inmigración antigua y reciente que lo pueblan. Las ciencias pedagógicas y la didáctica mostrarán los medios y los modos más eficaces para satisfacer las exigencias de este pluralismo cultural, atendiendo especialmente la situación que plantea el bilingüismo, de modo que la expresión en las dos lenguas oficiales sea un vehículo efectivo para la transformación, la promoción y la dinamización de la cultura.

La tercera característica se refiere al estilo de aprendizaje y de enseñanza que necesariamente se debe promover para contribuir al desarrollo integral de la mujer y el hombre.

- Una educación que sitúe a la persona humana, en su calidad de sujeto individual y social, como fundamento y fin de la acción educativa.
- Una educación que posibilite al hombre y a la mujer igualdad de oportunidades para constituirse, en estrecha relación solidaria con su entorno, en sujetos activos de su propia formación y de los procesos de desarrollo nacional.

La Educación Media, en coherencia con los Fines y Expectativas de la Educación Paraguaya, se sustenta en principios curriculares que propugnan la participación de

los diferentes estamentos de la comunidad en el quehacer educativo, y promueve un aprendizaje centrado en el/la alumno/a, que atienda sus características, desarrollo y contexto en que se desenvuelve.

La cuarta característica analiza la manera de determinar el logro obtenido en los aprendizajes

La evaluación está considerada como un proceso para obtener juicios relacionados a nivel de logros de las metas de aprendizaje que plantea el currículo. Así, la evaluación se presenta con una doble dimensión: como evaluación de proceso y como evaluación de producto. De proceso porque considera a todos los elementos y sujetos que intervienen en el desarrollo curricular, y de producto porque considera los logros obtenidos o no, por el educando.

Énfasis en Ciencias Básicas y Tecnología

Fundamentación

La Biología pretende profundizar los saberes acerca de la organización y evolución de los seres vivos, específicamente lo relacionado con el origen, la estructura y las funciones vitales.

Es una disciplina significativa por ser parte del entorno inmediato y aludir a situaciones de la vida diaria. En este sentido se pretende que los estudiantes obtengan los conocimientos y el respeto por la diversidad biológica y la conservación del medio ambiente, adquiriendo una educación integral.

La Geología busca profundizar y ampliar los conocimientos geológicos relacionados a la formación de rocas, movimientos de los continentes y la geología histórica. Los conocimientos adquiridos servirán al estudiante para la mejor comprensión de los procesos terrestres y de las limitaciones de los materiales de la Tierra, y de esta manera colaborará con los mismos en la toma de decisiones inteligentes concernientes a temas ambientales.

La Educación Ambiental y Salud pretende la ampliación, profundización y aplicación de conocimientos acerca de las relaciones del ser humano con su entorno, que favorecen su salud personal y social, así como, el equilibrio ambiental. Esta disciplina se orienta hacia la combinación de aportes teóricos y prácticos. Lo teórico apunta hacia el análisis y comprensión de situaciones ambientales actuales y, lo práctico hacia la elaboración e implementación de proyectos, campañas de concienciación y acciones comunitarias relacionadas con el tema.

La Física y la Química apuntan hacia la profundización y sistematización de los conocimientos ya adquiridos en los años anteriores y dentro del plan común, con el objetivo de posibilitar a los estudiantes el acceso exitoso a los estudios superiores y a otros ámbitos de desempeño social y laboral.

Otra disciplina desarrollada en este énfasis es **Estadística**, ya estudiada desde el primer ciclo de la Educación Escolar Básica y que es afianzada y ampliada en este nivel para poder utilizarla como herramienta en las investigaciones realizadas.

También se plantea el estudio de la **Lógica Matemática**, de la que se espera que los estudiantes adquieran los conocimientos básicos, leyes y reglas, y puedan utilizar en la obtención de conclusiones válidas.

Química

Competencia específica de la disciplina

- **Resuelve situaciones problemáticas** referidas a fenómenos acontecidos en el entorno aplicando los principios y las ecuaciones de las funciones químicas.

Capacidades a ser desarrolladas a nivel nacional

3º curso

Analiza las formas de energía nuclear y radiactiva.

- Energía nuclear.
- Fusión nuclear.
 - Bomba atómica.
 - Reactores nucleares.
- Fusión nuclear.
 - Bomba de hidrógeno.
- Radiactividad. Clases.
- Efectos biológicos de la radiación.

Resuelve problemas referidos a la velocidad de reacción.

- Velocidad de reacción. Factores que afectan la velocidad de reacción.

Utiliza en situaciones problemáticas la notación, nomenclatura y balanceo de las reacciones químicas.

Utiliza la notación y nomenclatura de las reacciones redox en ecuaciones químicas.

Analiza la geometría molecular de los enlaces químicos.

- Geometría molecular: moléculas lineales, trigonal plana, tetraédricas, piramidales, angulares, octaédricas, enlaces dobles, enlaces triples.
- Orbitales moleculares, Sigma y Pi ().

Resuelve problemas referidos a hibridación de orbitales.

- Atómicos y moleculares.

Resuelve problemas referidos a soluciones porcentuales, molares, normales y molales.

Utiliza en situaciones problemáticas la nomenclatura y la notación de los grupos funcionales.

- Ácidos orgánicos: haluros de los ácidos y anhídridos.
- Esteres y compuestos azufrados.
- Compuestos nitrogenados, bases cuaternarias y polinucleados en combinaciones.

Resuelve ecuaciones referidas a las propiedades químicas de los compuestos orgánicos.

Resuelve ecuaciones acerca de los mecanismos de las reacciones orgánicas.

Física

Competencia específica de la disciplina

- **Resuelve problemas** que impliquen la comprensión de fenómenos físicos acontecidos en el ambiente.

Capacidades a ser desarrolladas a nivel nacional

3º curso

Aplica las expresiones físicas de los distintos tipos de movimiento en la resolución de problemas de complejidad progresiva.

- Movimiento rectilíneo uniforme. Características, función horaria.
- Movimiento uniformemente variado: características, función horaria.
- Movimiento vertical en el vacío.
- Movimiento parabólico.
- Movimiento circular.
- Cinemática del movimiento circular, movimiento circular uniforme, movimiento circular uniformemente variado.
- Dinámica del movimiento circular. Aplicaciones.

Resuelve problemas de complejidad progresiva que requieran de la aplicación de las leyes de Newton.

- Leyes de Newton.

Resuelve problemas sobre equilibrio de fuerzas.

- Sistema de fuerzas paralelas.
- Sistema de fuerzas de sentidos contrarios.
- Momento de una fuerza.

Resuelve problemas de complejidad progresiva sobre Trabajo, Potencia y Energía.

- Trabajo motor y resistente.
- Potencia útil, resistente y rendimiento.
- Energía. Tipos: Cinética, Potencial Gravitacional, Potencial Elástica y Mecánica.
- Sistemas conservativos y no conservativos.

Plantea problemas y sus soluciones aplicando los Principios de Pascal y Arquímedes.

Interpreta la Ley de la Gravitación Universal y las Leyes de Kepler.

- Ley de la Gravitación Universal.
- Leyes de Kepler: 1°, 2° Ley.

Resuelve problemas de complejidad progresiva sobre Termometría y Calorimetría.

- Calor. Temperatura. Termómetro. Escalas termométricas.
- Calorimetría: calor específico, capacidad térmica, equivalente mecánico del calor, equilibrio térmico de mezclas.

Aplica la relación de escalas termométricas en la resolución de problemas.

- Escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin.

Comprende los fenómenos originados por la carga eléctrica.

- Carga elemental. Procesos de electrización. Conservación de la carga eléctrica.

Resuelve problemas de complejidad progresiva referidos a la Ley de Coulomb.

- Ley de Coulomb.

Resuelve problemas de complejidad progresiva referidos a la Ley de Ohm.

- Resistencia eléctrica. Asociación de resistencias eléctricas.
- Circuitos eléctricos.

Resuelve problemas referidos al campo magnético.

- Campo magnético. Características. Clases de sustancias magnéticas. Imanes.
- Experiencia de Oersted. Ley de Ampere.

Interpreta la Teoría de la Relatividad.

- Relatividad clásica.
- Principio de la relatividad.
- Relatividad restringida: Equivalencia. Masa – energía. Dilatación del tiempo y contracción de las longitudes.

Analiza los postulados de la Mecánica Cuántica.

- Cuerpo negro. Radiación.
- Teoría cuántica de Planck.
- Efecto fotoeléctrico.
- Rayos x.
- Efecto Compton.
- Principio de incertidumbre.

Biología

Competencia específica de la disciplina

- **Aplica** los fundamentos biológicos en la solución de situaciones que contribuyan al bienestar del ser humano.

Capacidades a ser desarrolladas a nivel nacional

3º curso

Analiza la composición química de la célula.

- Bioelementos. Primarios, secundarios y oligoelementos.
- Biomoléculas. Compuestos inorgánicos: agua y minerales. Electrolitos. Compuestos orgánicos: Hidratos de carbono o glúcidos, proteínas y enzimas, lípidos y ácidos nucleicos.

Analiza la estructura y función de las células procariotas y eucariotas.

- Niveles de organización celular.
- Membrana plasmática. Estructura, composición y función en células procariotas y eucariotas. Estructuras diferenciales en el Reino Eubacterias: pared celular, mesosomas, cápsula.
- Citoplasma. Estructura y función de sus componentes. Citosol. Organelos citoplasmáticos: ribosomas, centriolos. Soporte interno celular: citoesqueleto (microtúbulos, filamentos intermedios y microfilamentos). Organelos transductores de energía: mitocondrias y cloroplastos.
- Sistema de endomembranas (SEM) en la célula eucariota. Estructura y función. Organelos del SEM. Retículo endoplasmático, aparato de Golgi, lisosomas, peroxisomas, endosomas, vacuolas. Envoltura nuclear.
- Núcleo. Estructura y función de sus componentes. Carioplasma. Nucléolo: ARNn (ácido ribonucleico nucleolar). Material genético. ADN (ácido desoxirribonucleico) en procariotas: ADN circular cerrado.
- ADN en eucariotas: cromatina y cromosomas. Modelo de Watson y Crick. Niveles de organización del material genético en células eucariotas: nucleosoma, solenoide, bucles o lazos, cromatina, cromosomas.

Comprende los mecanismos de transporte a través de la membrana celular y en el citoplasma.

- Transporte pasivo: difusión simple y difusión facilitada. Osmosis. Transporte activo: bomba de sodio y potasio. Transporte en masa o de macromoléculas: endocitosis (pinocitosis y fagocitosis) y exocitosis.

Analiza el metabolismo celular con la participación de los organelos transductores de energía.

- Actividad enzimática. Factores que afectan su actividad.
- Cloroplastos y fotosíntesis. Importancia biológica. Etapas del proceso: absorción y conversión de energía luminosa, fijación del anhídrido carbónico y biosíntesis (ciclo de Calvin). Quimiosíntesis.
- Mitocondrias y respiración. Etapas de la respiración: glucólisis, descarboxilación oxidativa, ciclo de Krebs, transporte de electrones, ATP (adenosin trifosfato o trifosfato de adenosina).

Comprende los procesos de reproducción celular.

- Ciclo celular. Interfase (fases G1, S y G2). Mitosis. Fases: profase, metafase, anafase, telofase. Citocinesis. Importancia biológica de la mitosis.
- Meiosis: Procesos: interfase premeiótica, primera división meiótica o reduccional; Interfase meiótica: segunda división meiótica o ecuacional. Importancia biológica de la meiosis.
- Gametogénesis. Proceso de formación de gametos: ovogénesis y espermatogénesis.

Resuelve problemas referidos a las Leyes de Mendel.

- Primera Ley de Mendel. Herencia de un carácter: monohibridismo. Segunda Ley de Mendel. Herencia de dos caracteres: Dihibridismo. Problemas de cruzamientos.
- Análisis de pedigree.

Resuelve planteamientos de cruzamientos que permitan comprender las características y comportamientos de los distintos tipos de herencia.

- Herencia ligada al sexo.
- Herencia influida por el sexo.
- Genes ligados.
- Alelos múltiples.
- Herencia de los grupos sanguíneos.

Analiza las alteraciones en la información genética.

- La no disyunción en los cromosomas.
- Los genes complementarios.
- La herencia poligénica.
- La epistasia y los genes letales.

Comprende los cambios experimentados en los genes en la estructura y composición del ADN y su importancia en los procesos de la evolución.

- Mutación: concepto, causas, clasificación. Agentes mutagénicos. Tipos de mutaciones. Mutaciones y cáncer.
- Mutación y evolución. Leyes de la evolución. Pruebas de la evolución. Teorías evolucionistas.

Reflexiona acerca de las alteraciones y enfermedades genéticas.

- Anomalías genéticas: Puntuales y estructurales. Translocaciones, deleciones (Cri du Chat), inversiones y adiciones. Isocromosomas.
- Aberraciones cromosómicas somáticas. Monosomías y trisomías. Down, Síndrome de Patau, otras.
- Aberraciones cromosómicas sexuales: Turner, Klinelfelter, triple hemoglobinopatías, fenilcetonuria, otros.

Asume postura crítica ante la biotecnología y las aplicaciones de la ingeniería genética.

- Biotecnología tradicional: selección, cruzamiento y mutagénesis.
- Biotecnología moderna: ingeniería genética, técnica del ADN recombinante.
- Genoma humano.
- Aplicaciones de la biotecnología y la ingeniería genética en la medicina y el mejoramiento genético en plantas y animales.
- Aplicaciones en el medio ambiente.
- Situación nacional y global en los cultivos transgénicos.

Educación Ambiental y Salud

Competencia específica de la disciplina

- **Promueve acciones** que favorezcan la conservación y la preservación de un ambiente saludable.

Capacidades a ser desarrolladas a nivel nacional

1º curso

Analiza los fundamentos y características de la Educación Ambiental y Educación para la Salud.

- Evolución de los conceptos y fundamentos de la Educación Ambiental. Estocolmo, 1972. Belgrado, 1975. Tbilisi, 1977. ONU, 1982 (Carta Mundial de la Naturaleza). Moscú, 1987.
- (Informe Bruntland), Río de Janeiro, 1992 (Cumbre de la Tierra). Guadalajara, 1992. Río + 20, 2012.
- Característica, principios, objetivos e importancia de la Educación Ambiental.
- Corrientes de pensamiento ambiental: Ecologismo, Ambientalismo, Eocentrismo, Antropocentrismo.
- Educación para la Salud. Concepto. Objetivos. Campos de acción. Declaración de Alma Ata, 1978. Alcances y logros.

Analiza las implicancias económicas y socioambientales de los modelos de desarrollo adoptados.

- Modelos de desarrollo. Desarrollo sostenible. Desarrollo sustentable. Desarrollo verde. Ecodesarrollo. Implicancias económicas y socioambientales de cada modelo.

Analiza la aplicación de los instrumentos jurídicos relacionados con el ambiente y la salud.

- Instrumentos jurídicos relacionados con la salud en el Paraguay: Orden de prelación de las normas jurídicas (Constitución Nacional, Convenios, Leyes, Decretos, Resoluciones, Ordenanzas, entre otros.).
- Organismos responsables del cumplimiento, difusión y aplicación de la

- Legislación Ambiental en el Paraguay (MEC, MSP y BS); Ministerio Público, SEAM, Gobernaciones, Municipalidades, Policía Nacional, Fuerzas Armadas).
- Sistemas de Salud en el Paraguay. Sistemas Locales de Salud (SILOS).

Resuelve situaciones problemáticas relacionadas con la dinámica poblacional, cadenas, redes y pirámides tróficas.

- Introducción de la ecología. Ambiente. Ecosistema. Componentes bióticos y abióticos.
- Estructura (individuo, población y comunidad) y función de los ecosistemas (transferencia de materia y energía). Dinámica de las poblaciones. Densidad poblacional.
- Biocenosis. Hábitat. Nicho ecológico. Biodiversidad o diversidad biológica. Cadenas, redes y pirámides alimentarias. Relaciones biológicas. Sucesiones ecológicas (primaria, secundaria y clímax).

Reconoce la importancia de la conservación y protección de los recursos naturales.

- Recursos naturales. Clasificación, usos, importancia. Conservación y protección.
- Fauna y Flora. Especies en peligro de extinción.
- Aguas superficiales y subterráneas. Ríos, lagos y arroyos. Humedales. Acuíferos. Sistema de Acuífero Guaraní (SAG) y Acuífero Patiño. Importancia económica y socioambiental.
- Cuenca del Plata. Territorio que abarca. Importancia económica y socioambiental para los países miembros. Acciones de conservación protección.

Emite juicio crítico acerca de la protección de las unidades ecológicas representativas del país, la región y el mundo.

- Unidades ecológicas representativas del mundo, la región y el país (regiones biogeográficas, biomas y ecorregiones).
- Protección de las unidades ecológicas en el Paraguay. Áreas Silvestres Protegidas (ASP). Clasificación según la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN) y el SINASIP.

Analiza los alcances de los problemas ambientales a nivel local, regional y global.

- Problemas ambientales. Tipos y alcances (locales, regionales y globales).
- Deforestación. Tala, rosado, incendios forestales. Implicancias económicas, sociales y ecológicas.
- Contaminación. Tipos (atmosférica, hídrica y edáfica). Contaminantes. Tipos (físicos, químicos y biológicos).
- Contaminación del aire. Cambio climático. Lluvia ácida. Efecto invernadero. Destrucción de la capa de ozono.
- Contaminantes orgánicos persistentes (COPs).
- Residuos sólidos y efluentes.

- Residuos sólidos urbanos (RSU). Composición. Manejo (eliminación, clasificación, transporte y disposición final).
- Residuos hospitalarios. Contaminación medicamentosa. Uso indiscriminado de los medicamentos.

Emprende acciones tendientes a la mejora de la salud ambiental de la población.

- Campañas de concienciación. Prevención de enfermedades ambientales (dengue, afecciones respiratorias y cutáneas, diarreas, etc.).
- Prevención de los problemas ambientales. Clubes y asociaciones ambientales.
- Proyectos sociales de prevención de los problemas ambientales.

Coopera en actividades de manejo de situaciones relacionadas con las catástrofes naturales.

- Catástrofes naturales. Sequías. Inundaciones. Incendios forestales. Tormentas y vientos huracanados. Causas y consecuencias.
- Acciones a emprender en caso de catástrofes naturales.
- Campañas solidarias a favor de las víctimas de catástrofes naturales.

Geología

Competencia específica de la disciplina

- **Aplica** los fundamentos geológicos en la resolución de situaciones problemáticas referidas a fenómenos del entorno.

Capacidades a ser desarrolladas a nivel nacional

1º curso

Comprende las características de la geología histórica y los eventos sucedidos a través de ella.

- El tiempo geológico. Edad relativa y edad absoluta.
- Eones, eras, períodos y época geológica. Eventos característicos.
- Fósiles y fosilización.

Analiza la estructura de la Tierra.

- Estructura general de la Tierra: atmósfera, hidrósfera, litosfera, corteza (continental y oceánica), manto (superior e inferior), núcleo (externo e interno).

Analiza la acción de los agentes geológicos en la conformación de la corteza terrestre.

- Agentes y procesos geológicos internos. Presión y temperatura. Vulcanismos y seísmos. Movimientos orogénicos, epirogénicos y epiroforicos. Tectonismo. Pliegues y fallas.
- Agentes y procesos geológicos externos. Aire (vientos y compuestos químicos), sol, agua, seres vivos.

Analiza las características, las propiedades y la clasificación de los minerales.

- Minerales. Características y propiedades físicas.
- Proceso de cristalización. Serie de Bowen.
- Minerales máficos y félsicos.
- Clasificación de los minerales. Clases I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y IX.
- Minerales del Paraguay. Localización. Explotación. Usos e importancia económica.

Analiza el ciclo y los procesos de formación de las rocas.

- Ciclo petrogénico o ciclo de las rocas. Fusión. Solidificación. Meteorización. Erosión. Diagénesis. Litificación.

Clasifica las rocas según su composición y origen.

- Rocas según su composición: silíceas, carbonatadas, salinas, ferruginosas, orgánicas, arcillosas, etc.
- Rocas según su origen: ígneas, sedimentarias y metamórficas.

Reconoce las formaciones geológicas del Paraguay.

- Cratones, escudos, cuencas, fallas tectónicas, etc.
- Mapa geológico del Paraguay y columna litoestratigráfica del Paraguay.
- Grupos y formaciones geológicas representativas.

Analiza los procesos de formación y horizontes de los suelos.

- Edafología. Concepto.
- Origen y formación. Meteorización. Edafogénesis. Horizontes del suelo (O, A, B, C, R).
- Suelos autóctonos (formados in situ), alóctonos o transportados.

Analiza las características de las clases de suelos del Paraguay.

- Clasificación de los suelos según su textura. Triángulo de textura. Grava. Arena. Limo. Arcilla.
- Clases de suelos del Paraguay. Clasificación FAO - UNESCO. Utiholes. Oxisoles. Afisoles. Aridosoles. Litosoles o entisoles. Solonetz. Planosoles. Usos e importancia económica.
- Mapa de suelos del Paraguay.
- Mapa de usos de la Tierra en Paraguay.

Resuelve situaciones problemáticas relacionadas a la degradación y la conservación de los suelos.

- Erosión, desertización y desertificación.
- Degradación de los suelos. Causas y consecuencias económicas. Compactación. Contaminación. Salinización.
- Conservación de los suelos. Importancia económica y ecológica.

Fomenta acciones tendientes a la conservación y a la protección de los recursos geológicos del Paraguay.

- Minerales. Rocas y suelos del Paraguay.
- Usos. Importancia científica, económica y cultural. Conservación y protección.

Lógica Matemática

Competencia específica de la disciplina

- **Utiliza** el razonamiento lógico en la obtención de conclusiones válidas, a partir de proposiciones referidas a situaciones observadas en el ambiente.

Capacidades a ser desarrolladas a nivel nacional

1º curso

Utiliza proposiciones atómicas y términos de enlace en la formulación y simbolización de proposiciones moleculares.

- Conjunción.
- Disyunción.
- Negación.
- Condicional.
- Bicondicional.

Utiliza signos de agrupación en la simbolización de proposiciones moleculares con dos o más términos de enlace.

- Término de enlace dominante.
- Uso del paréntesis.

Construye e interpreta tablas de verdad de proposiciones lógicas.

- Negación.
- Conjunción.
- Disyunción.
- Condicional.
- Bicondicional.

Reconoce proposiciones tautológicas y contradictorias a través de su tabla de verdad.

Aplica reglas de inferencia lógica en la obtención de conclusiones válidas.

- Ponendo Ponens.
- Tollendo Tollens.
- Tollendo Ponens.
- Simplificación y adjunción.

- Ley conmutativa.
- Ley de adición.
- Leyes de De Morgan.
- Leyes de silogismo.

Estadística

Competencia específica de la disciplina

- **Aplica** métodos y procedimientos estadísticos en la toma de decisiones acertadas ante situaciones problemáticas y en el proceso de elaboración de inferencias estadísticas, a partir de informaciones recopiladas del medio ambiente.

Capacidades a ser desarrolladas a nivel nacional

2º curso

Determina la relación existente entre los distintos componentes de una investigación estadística.

- Población, muestra, individuo.
- Variables. Tipos de variables: cualitativas y cuantitativas.
- Método de muestreo aleatorio simple.

Utiliza escalas de medición en la distribución y clasificación de datos.

- Nominales.
- Ordinales.
- Intervalos.
- Razones.

Determina la distribución de frecuencia de conjuntos de datos.

- Frecuencia absoluta.
- Frecuencia relativa.
- Frecuencia porcentual.
- Frecuencia acumulada.

Organiza en tablas de distribución de frecuencias informaciones recolectadas en diferentes realidades socioambientales.

- Frecuencias: Absoluta, relativa, acumulada y porcentual (datos agrupados y no agrupados)
- Tamaño de intervalo (datos agrupados)
- Marca de clase (datos agrupados)

Representa en forma gráfica datos agrupados y no agrupados.

- Gráfico de barras.
- Gráfico línea.
- Gráfico circular.
- Histogramas.
- Polígonos de frecuencias.
- Ojivas.

Interpreta datos presentados en tablas de distribución de frecuencias y en gráficos estadísticos.

Analiza características de una población objeto de estudio a través del cálculo de medidas de posición y de dispersión de datos agrupados y no agrupados.

- Medidas de tendencia central: Media, mediana y moda.
- Otras medidas de posición: Deciles, cuartiles y percentiles.
- Medidas de dispersión: Rango o recorrido, desviación media, varianza y desviación típica.

Aplica el método de mínimos cuadrados en el ajuste de una recta a un conjunto de datos.

Representa gráficamente la ecuación de regresión lineal.

Utiliza la recta de regresión en proyecciones y estimaciones de resultados a partir de datos simples.

Utiliza el coeficiente de correlación lineal en la determinación del grado de relación entre variables.

Orientaciones para el desarrollo curricular

El **plan específico** propicia la profundización de los conocimientos y de los temas científicos; así como el desarrollo del pensamiento lógico aplicado a la resolución de situaciones problemáticas del entorno.

En cuanto a la disciplina de **Química**, se debe seguir afianzando la notación y nomenclatura científica, la notación y el balanceo de ecuaciones químicas, y el planteo y resolución de problemas químicos. Así mismo, en el proceso de enseñanza-aprendizaje debe brindarse un espacio importante al diseño y ejecución de experiencias, a fin de otorgar el carácter vivencial a la enseñanza de esta disciplina.

En lo que respecta a **Física**, se recomienda brindar orientaciones para la interpretación y la aplicación de las leyes y los postulados físicos. Así mismo, se sugiere la práctica de las representaciones gráficas y la realización de demostraciones de algunos fenómenos. Además se debe apuntar a la profundización del planteo y la resolución de problemas.

En el estudio de la **Biología**, se propone la puesta en práctica de trabajos experimentales en el laboratorio y/o en el ambiente natural, basados en la aplicación del método científico, especialmente la microscopía.

En este sentido, es de suma importancia la construcción de modelos o “maquetas” de las estructuras biológicas o de sus partes, por ejemplo, células, organelos celulares, procesos de reproducción celular (mitosis, meiosis), entre otros. Así como, investigaciones científicas, incluidas las bibliográficas, recurriendo a diversas fuentes de información, relacionadas, por ejemplo, con caracteres hereditarios, con análisis de pedegree, mutaciones, anomalías genéticas y enfermedades.

En el abordaje de la **Geología**, para el desarrollo de la competencia se proponen la aplicación de procesos metodológicos pertinentes, así como, experiencias de aprendizaje significativo, espacios de análisis, discusiones, para ello se sugiere fomentar la aplicación de diversas técnicas grupales, incorporar técnicas multimedia para la simulación de los procesos tectónicos, realizar modelados para representar los diversos procesos y comportamientos de las rocas, realizar trabajos de campo.

En **Educación Ambiental y Salud**, se apunta a la resolución de situaciones sobre fenómenos del entorno, contaminación, elaboración y ejecución de proyectos interinstitucionales tendientes a la promoción de estilos de vida saludable.

Así también, para el abordaje de las disciplinas **Lógica Matemática** y **Estadística** se sugiere la planificación y ejecución de estrategias pedagógicas innovadoras que posibiliten plantear experiencias de aprendizajes que requieran del estudiante una participación activa y reflexiva.

Así también, en el estudio de las diferentes disciplinas se considera una herramienta importante la utilización de la metodología de la investigación en los procesos de clase, pues contribuirá al desarrollo de la capacidad investigativa para dar respuesta a los interrogantes del entorno y proponer soluciones a las diferentes situaciones del contexto.

En cuanto a la evaluación del área las propuestas que se sugieren apuntan a la utilización de: rúbrica, lista de control, registro de secuencias de aprendizaje, pruebas de libro abierto, fichas de investigación, pruebas escritas y pruebas prácticas, entre otras. Se proponen que las pruebas escritas apunten principalmente a la resolución de problemas y generación de preguntas, en las pruebas prácticas se pueden utilizar prueba oral, cuestionario, cuaderno de laboratorio, portafolio y V. de Gowin, así como otras que el docente considere conveniente para evidenciar el desempeño de los estudiantes.

Bibliografía

- Atlas básico de geografía física* (2010) Barcelona: Parramón Ediciones S.A., 8ª ed.
Cabrera, Ricardo (2010) *Ejercicios de Física*. Buenos Aires: Eudeba.
- Colacilli De Muro, M. A. y J. C. (1976) *Lógica. Prácticas de Lógica*. Ed. Estrada.
- Daizo, M. y Gamboa, R. (2012) *Química. Equilibrio ácido/base en soluciones acuosas*. Buenos Aires: Eudeba.
- Davel, Lilia y Mohima, Gabriela (2010) *Química. Problemas y ejercicios de aplicación para química*. Buenos Aires: Eudeba.
- Deprati, Ana María y otros (2012) *Física y Química 3. Materia: Estructura y transformaciones. Intercambios de energía*. Buenos Aires: Santillana.
- Díaz, Fabián y otros. (2010) *Física. La energía en el mundo cotidiano y en el universo físico. Energías eléctrica y térmica. Termodinámica*. Buenos Aires: Santillana.
- El Gran Libro del Cuerpo Humano* (2012) España: Parramón.
- Física. Guía del estudiante* (2007). Buenos Aires: Visor Enciclopedias Audiovisuales.
- Folguera, Andrés y otros (2007) *Introducción a la Geología. El planeta de los dragones de piedra*. Buenos Aires: Eudeba.
- Fuentes, Alberto (2001) *Jugando con la ciencia y a construir el conocimiento. Enciclopedia estudiantil de las ciencias*. Colombia: Grupo Closa. Tomo 1,2.
- García Pacios, Eduardo y otros (2001) *Cuadernos de Iberoamericana, ciencias, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual*. España: OEI.
- Jacques, M. (1990). *El orden de los conceptos lógica formal*. Club de lectores.
- Liceaga, J. (1994) *Ejercicios de Matemáticas 1*. México: Esfinge S.A.
Liceaga, J. (1994) *Ejercicios de Matemáticas 2*. México: Esfinge S.A.
Liceaga, J. (1994) *Ejercicios de Matemáticas 3*. México: Esfinge S.A.
- Mafokozi, Joseph (2009) *Introducción a la Estadística*. Madrid: CCS.

- Melgarejo, M. E. (2009) *Lógica matemática*. Asunción: Fundación en Alianza.
- Mengual, Juan Ignacio (2007) *Física al alcance de todos*. España: Pearson Educación S.A., 2ª ed.
- Mosso, Liliana Elizabeth y Penjerek, María Marta (2007) *Adolescencia y Salud*. Ituzaingó: Maipue.
- Pérez, César (2012) *Estadística Aplicada*. Madrid: Garceta.
- Rascován, Sergio Eduardo y Atorresi Ana (2008) *Adolescencia y salud. Una mirada integral hacia el bienestar del adolescente*. Buenos Aires: Longseller.
- Resúmenes escolares visor Física* (2004) Argentina: Visor E.A.S.A.
- Rubinstein, Jorge (2003) *Aprender Física. Colección Enseñar y Aprender*. Buenos Aires: Lugar.
- Santadino, María (2010) *Biología 8. Intercambio de información en los sistemas biológicos*. Buenos Aires: Longseller.
- Solomon, Berg (2001) *Biología*. México: Interamericana. Mc Graw-Hill.
- Suárez, Hilda y Espinoza Ana María (2008) *Biología. La célula: unidad de los seres vivos*. Buenos Aires: Longseller.
- Suppes, P. y Hill, S. *Primer Curso de Lógica Matemática*. Reverté S.A.
- Trigueros Gaisman, María y otros (2009) *Física. Movimiento, interacciones y transformaciones de la energía*. Buenos Aires: Santillana.

Ficha Técnica

Ana Claudia Meza Llano

Directora de Gestión Pedagógica y
Planificación
Dirección General de Educación Media

Silveria Concepción Laguardia Viñales

Directora de Currículum

Nilsa Palacios Alvarenga

Jefa del Departamento Técnico Pedagógico
Dirección General de Educación Media

Wilma Dina Vega de Torres

Jefa del Departamento de Diseño
Curricular

Diana Elena De Giacomini de Silva

Jefa del Departamento de Apoyo
para la Implementación
Curricular en Medios Educativos

Nidia Esther Caballero de Sosa

Jefa del Departamento de
Evaluación Curricular

Rosalía Diana Larrosa Nunes

Jefa del Departamento de
Investigación Curricular

María Isabel Roa

Jefa del Departamento de
Enseñanza de Lenguas

Elaboradores

Diana Elena De Giacomini de Silva
Mariela Jazmín Bogado
Miryán Anabella Sena Ferreira
Carmen Susana Benítez Prieto
Zonia Maricel Centurión Benítez
Teresita Gloria Aquino de Silva
Zulma Benítez de Villamayor

Análisis Curricular

Gerardo Waldemar Pflugst Schena
Hilda Insfrán Portillo
Lorena Sandri González Rojas
Luis Fernando Iriondo Cappello
Marcelo Adrián Lezcano Benítez
María Estela Báez de Armoa
Mario Concepción Parra Gaona
Rubén Darío Argüello Godoy

Tapa

Marcos Adrián Echeverría Paredes
Víctor Ramón López Amarilla

Diagramación

Carmen Susana Benítez Prieto
Marcelo Adrián Lezcano Benítez

Apoyo logístico

Liliana Lavand Bate
Hugo Daniel Romero Pavón
Gladys Elizabeth Barrios de Díaz
Mónica Beatriz Lezcano de Ruiz Díaz