



Materiales Curriculares

Ciencias de
la Tierra

Ciclo Orientado de la Educación Secundaria
4° año -Versión Preliminar **2013**



NÓMINA DE AUTORIDADES

Gobernador de la Provincia de La Pampa

Cdor. Oscar Mario JORGE

Vicegobernadora

Prof. Norma Haydeé DURANGO

Ministra de Cultura y Educación

Lic. Jacqueline Mohair EVANGELISTA

Subsecretaria de Educación

Sra. Ana María FRANZANTE

Subsecretaria de Coordinación

Prof. Mónica DELL'ACQUA

Subsecretaria de Cultura

Sra. Analía CAVALLERO

Subsecretario de Educación Técnico Profesional

Lic. Marcelo Daniel OTERO

Directora General de Educación Inicial y Primaria

Prof. Elizabet ALBA

Directora General de Educación Secundaria y Superior

Prof. Marcela Claudia FEUERSCHVENGER

Directora General de Planeamiento, Evaluación y Control de Gestión

Lic. María Angélica MOSLARES

Director General de Administración Escolar

Sr. Rogelio Ceferino SCHANTON

Directora General de Personal Docente

Sra. Silvia Beatriz MORENO

Directora de Educación Inicial

Lic. María del Rosario ASCASO

Directora de Educación Especial

Prof. María Lis FERNANDEZ

Director de Educación de Gestión Privada

Prof. Hernán Carlos OCHOA

Directora de Educación Superior

Lic. Graciela Susana PASCUALETTO

Director de Educación Permanente de Jóvenes y Adultos

Prof. Natalia LARA



EQUIPO DE TRABAJO

Coordinación:

Barón, Griselda
Haberhorn, Marcela

Espacios Curriculares:

Lengua y Literatura

Barón, Griselda
Bertón, Sonia

Matemática

Carola, María Eugenia
Citzenmaier, Fany
Zanín, Pablo

Física

Ferri, Gustavo

Química

Andreoli, Nora
Sauré, Agustina

Biología

Galotti, Lucía
Iuliano, Carmen

Historia

Feuerschvenger, Marcela
Vermeulen, Silvia
Raiburn, Valeria Lorena

Educación Física

Rosseau Salet, Néstor

Tecnología de la Información y las Comunicaciones

Vaquero, Jorge

Educación Artística: Artes Visuales

Gaiara, María Cristina
Dal Santo, Araceli

Teoría y Gestión de las Organizaciones

Much, Marta

Derecho

Much, Marta

Lengua y Cultura Extranjera: Portugués

Braun, Estela
Cabral, Vanesa
Cheme Arriaga, Romina

Colaboradores:

Bezerra, Heloísa
Fernández, Flavia

Lenguaje Visual

Gaiara, María Cristina
Dal Santo, Araceli

Producción Musical

Baraybar, Alejandra
Ré, Laura

Lenguaje de la Danza

Morán, Gabriela
Villalba, Gladys

Lenguaje Teatral

Rodríguez, Gustavo

Agro - Ecosistemas

Lluch, Marta



Educación Artística: Música

Baraybar, María Alejandra
Ré, Laura

Educación Artística: Danza

Morán, Gabriela
Villalba, Gladys

Educación Artística: Teatro

Rodríguez, Gustavo

Lengua Extranjera: Inglés

Braun Estela
Cabral Vanesa
Cheme, Vanesa

Geografía

Leduc, Stella Maris

Cultura y Ciudadanía

Feuerschvenger, Marcela
Raiburn, Valeria Lorena

Ciencias de la Tierra

Galotti, Lucía
Iuliano, Carmen

Patrimonio Cultural Turístico

Dal Santo, Araceli

Introducción a la Comunicación

Pagnutti, Lautaro

**Tecnología de los Sistemas
Informáticos**

Vaquero, Jorge

Recreación y Tiempo Libre

Rosseau Salet, Nestor

Diseño de portada:

Mazzaferro Marina

Documentos Portables, Publicación Web:

Bagatto, Dante Ezequiel
Chaves, Nadia Geraldine
Fernández, Roberto Ángel
Llomet, Silvina Andrea
Mielgo, Valeria Liz
Ortiz, Luciano Marcos Germán
Sanchez, Christian Javier
Vicens de León, Emiliano Darío
Wilberger, Cesar Carlos



**MATERIALES CURRICULARES
PARA EL CUARTO AÑO DEL
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

CIENCIAS DE LA TIERRA



ÍNDICE	Página
Nómina de Autoridades	i
Equipo de Trabajo	ii
Materiales Curriculares	
Fundamentación	3
Objetivos	4
Ejes que estructuran el espacio curricular	4
Saberes seleccionados	
Cuarto año	9
Orientaciones didácticas	18
Bibliografía	28
Mesas de Validación	iv

FUNDAMENTACIÓN

Los recursos naturales, renovables y no renovables, son imprescindibles para el desarrollo de la sociedad moderna, ya que dependemos de ellos para la elaboración de los productos necesarios para nuestra supervivencia. Construir conocimientos sobre los procesos de formación, de los recursos y reservas naturales posibilita el análisis crítico de su extracción y su uso, así como de los problemas ambientales que se generan y que las generaciones futuras deberán resolver.

De igual modo es importante el conocimiento acerca de los procesos geológicos endógenos y exógenos que constituyen riesgos para las comunidades de diversos sitios del Planeta, y en especial para conciudadanos tan próximos como los de la propia localidad.

La comprensión de los fenómenos naturales de origen geológico, requiere por parte de la ciudadanía, de un conocimiento acerca de los elementos geológicos presentes en los paisajes. Desde este marco, la lectura de los paisajes sobre el terreno constituye una aproximación de una excepcional riqueza, desde un punto de vista pedagógico, ya que posibilita abordar conceptos clave como, tectónica de placas, geoformas, erosión, entre otros. Asimismo, posibilita cruzar miradas y llegar a la construcción de una concepción dinámica de los sistemas naturales, ya que el paisaje es el resultado de una historia de cambios. Se pretende por lo tanto, llegar a concebir el carácter sistémico de la Tierra, que tiene en cuenta la complejidad de la naturaleza, en relación a los aspectos geológicos, climáticos y biológicos.

El reconocimiento de los grandes conjuntos geológicos de un paisaje geológico se apoya sobre las formas del relieve ligadas a su vez a la naturaleza y la estructura de las rocas. Desde este marco, se propone el abordaje de un modelo sistémico, que ayuda a contextualizar los procesos particulares y a comprender la interdependencia de los mismos. Es decir, se funda en la adquisición de una visión global de los procesos, que posibilite luego realizar un recorte para un análisis de las características particulares.

El propósito esencial es lograr una aproximación al dinamismo del sistema terrestre, su funcionamiento puede comprenderse mejor si lo consideramos como un geosistema integrado y dinámico. Desde esta perspectiva, se incorporan los conceptos de tiempo geológico y espacio, considerando diferentes escalas. Estas



nuevas dimensiones espacio-temporales, que no son percibidas a partir de la experiencia cotidiana, deben ser tenidas en cuenta para el aprendizaje de los procesos de formación de recursos y reservas naturales y también aquellos que constituyen riesgos geológicos. Asimismo, se propone el abordaje desde una perspectiva geocéntrica, que considera al planeta como centro de nuestras preocupaciones y al hombre como una especie más entre todas las formas de vida. El estudio de esta perspectiva resulta imprescindible para entender los orígenes de los recursos naturales, su historia lenta e irrepetible y para favorecer el uso sustentable de ellos. Esta perspectiva junto con la perspectiva antropocéntrica son necesarias y complementarias.

OBJETIVOS

- ✓ Comprender el significado del tiempo geológico visualizando a la Tierra como resultado de la interacción de procesos geológicos internos y externos, cuya historia se puede reconstruir a partir de la interpretación de evidencias en los paisajes y rocas del presente.
- ✓ Reconocer que los procesos geológicos promueven continuos cambios en el planeta, que pueden ser catastróficos o lentos y graduales.
- ✓ Comprender los orígenes de los recursos naturales, su historia lenta e irrepetible, reconociendo la importancia de su uso sustentable
- ✓ Desarrollar una actitud crítica y responsable ante los riesgos y catástrofes naturales y ante el uso sustentable de los recursos naturales.
- ✓ Reconocer la naturaleza de la ciencia, la construcción del conocimiento científico, sus características y limitaciones así como su relación con el contexto histórico y social

EJES QUE ESTRUCTURAN EL ESPACIO CURRICULAR

Con el propósito de presentar los saberes a enseñar y aprender en este ciclo, se han establecido ejes que permiten agrupar, organizar y secuenciar anualmente esos saberes¹, atendiendo a un proceso de diferenciación e integración progresivas, y a la necesaria flexibilidad dentro del ciclo.

¹Saberes: conjunto de procedimientos y conceptos que mediados por intervenciones didácticas en el ámbito escolar, permiten al sujeto, individual o colectivo, relacionarse, comprender y transformar el mundo natural y sociocultural.



Además, se tomaron en cuenta, en la instancia de enunciación de los saberes, los criterios de progresividad, coherencia y articulación al interior del ciclo y con el nivel anterior.

“Proponer una secuencia anual no implica perder de vista la importancia de observar con atención, y ayudar a construir los niveles de profundización crecientes que articularán los aprendizajes de año a año en el ciclo” (CFCE-MECyTN, 2006: 13).

En este marco, reconociendo la heterogeneidad de nuestras realidades como un elemento enriquecedor, el Estado provincial se propone la concreción de una política educativa orientada a desarrollar acciones específicas con el objeto de asegurar la calidad, equidad e igualdad de aprendizajes, y en consecuencia, garantiza que todos los alumnos alcancen saberes equivalentes, con independencia de su ubicación social y territorial. De este modo, la jurisdicción aporta a la concreción de la unidad del Sistema Educativo Nacional.

Desde esta perspectiva, los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios para el Ciclo Orientado de la Educación Secundaria (2012) actúan como referentes y estructurantes de la elaboración de los primeros borradores de los Materiales Curriculares del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria de la provincia de La Pampa.

En el espacio curricular Ciencias de la Tierra, para el cuarto año del ciclo orientado de la Educación Secundaria, se definieron los siguientes ejes:

- ✓ **La estructura y dinámica de la litósfera.**
- ✓ **Los materiales sólidos de la litósfera: rocas y minerales**
- ✓ **Los procesos externos que modelan el paisaje**

En una situación de enseñanza y aprendizaje, los saberes enunciados al interior de cada uno de los ejes pueden ser abordados solos o articulados con saberes del mismo eje o de otros ejes.

FUNDAMENTACIÓN DE LOS EJES

Eje: La estructura y dinámica de la litósfera.

El desarrollo de este eje requiere como prerrequisito introducir las nociones de tiempo y de cambio geológico. Para reconocer cambios en los paisajes y sus componentes es menester diferenciar entre cambios muy lentos, imperceptibles a escala de tiempo humana, que se advierten al analizar los paisajes, rocas y fósiles, y cambios rápidos, perceptibles a escala humana, como los catastróficos más evidentes -volcanes, terremotos, inundaciones. En cuanto al tiempo es importante tener en cuenta las dificultades para la construcción del concepto de tiempo geológico y su relación con la percepción propia de la escala humana. El concepto de tiempo geológico es nuevo para los que no son especialistas en el tema, ya que desde la experiencia cotidiana el tiempo se mide en días, semanas y años mientras que la historia de la Tierra involucra períodos de millones o de miles de millones de años. Es necesario entonces promover que los alumnos puedan representarse la magnitud del tiempo geológico para interpretar, por ejemplo, procesos graduales que requieren grandes lapsos de tiempo para que se produzcan resultados significativos.

En este eje se contemplan también saberes relativos a la evolución de las ideas acerca de los fenómenos geológicos. Estos involucran la comprensión de algunos aspectos de la construcción del conocimiento científico y la relación entre Ciencia y Sociedad, desmitificando la idea de que las Ciencias son formas de conocimiento totalmente objetivas y socialmente neutrales. De la misma forma, viabilizan la reflexión acerca del carácter constructivo del conocimiento científico, al introducir saberes relacionados con la estructura y la dinámica de la Tierra. Se consideran por ejemplo, la evolución de las ideas, los debates, las controversias y los cambios de paradigma. De esta forma los estudiantes podrán aproximar algunas respuestas a las preguntas ¿cómo sabemos “lo que sabemos”? ¿Cómo surgen las ideas científicas? ¿Cuáles son los datos y las evidencias a partir de los cuales se construyeron las ideas abordadas? Asimismo, el tratamiento de este eje posibilita propiciar situaciones que den lugar al planteo de problemas, hipótesis, diseño de experimentos, modelos, simulaciones, debate y confrontación de ideas entre grupos o con la comunidad científica.



Eje: Los materiales sólidos de la litosfera: rocas y minerales

Este eje se articula con saberes de Química y de Física tanto del ciclo básico como del ciclo orientado ya que retoma las ideas de unidad y diversidad de los materiales y algunas nociones relativas a la estructura de la materia. Por otra parte se ponen en juego procesos como observar, describir, comparar, relacionar, encontrar regularidades y clasificar.

Se plantea básicamente cómo tanto en el interior de nuestro planeta como en el exterior, en contacto con la atmósfera y la hidrósfera, se dan una serie de procesos geológicos que determinan la formación de rocas. Las condiciones geológicas de cada ambiente condicionan la naturaleza de los minerales que forman las rocas, su tamaño y la relación con otros minerales, como también la disposición estructural y espacial de las rocas de la litósfera. Los ambientes petrogénicos pueden ser endógenos, dando lugar a procesos magmáticos y metamórficos o exógenos en el que se dan procesos sedimentarios.

También se considera el vínculo con la minería y su relación con la necesidad de conocer los procesos de formación de las rocas, poniendo énfasis en la realidad regional y nacional. Este abordaje tiene en cuenta también aspectos relativos al uso sustentable, la prevención de riesgos y la explotación irracional. La actividad geológico minera involucra la búsqueda e investigación geológica de sitios donde podrían existir rocas de interés económico, por ejemplo para revestimiento y construcción, o debido a cierto mineral o elemento químico contenido en alguno de sus minerales. Del yacimiento encontrado se extraerán rocas que constituirán la materia prima para los distintos procesos industriales. Desde este marco se considera relevante enfatizar que se trata de actividades extractivas y propiciar la reflexión acerca de los peligros de la extracción irracional.

Eje: Los procesos externos que modelan el Paisaje

En este eje se propone mostrar de qué manera los agentes exógenos, como por ejemplo el agua o el aire, desintegran y descomponen la roca transportando y desplazando sus partículas a zonas menos elevadas, en un interminable proceso de meteorización. El suelo, como producto de este proceso de meteorización, y la particularidad de ser un recurso natural, son aspectos que se incluyen también. El estudio de los procesos formadores del suelo, aporta herramientas para el desarrollo



de una actitud crítica sobre su uso sustentable. Desde este marco es relevante concientizar a los estudiantes sobre la variable tiempo en relación con los procesos de formación del suelo y sobre los daños derivados de las acciones humanas sobre los ciclos naturales de renovación.

Dada la relevancia del agua en nuestra provincia, en este eje se plantea un apartado especial para este tema, como elemento de los paisajes y como agente que los modela. Al igual que en el caso del suelo, se promueve la reflexión sobre las consecuencias de la intervención del hombre en la dinámica del ciclo hidrológico, considerando aspectos tales como la explotación de acuíferos, la deforestación o la erosión. La intención es suscitar en los alumnos una toma de posición fundamentada y propositiva.



SABERES SELECCIONADOS PARA EL CUARTO AÑO DEL CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Eje: La estructura y dinámica de la litósfera.

El conocimiento de los procesos de cambio que ocurren en la geosfera, sus causas y consecuencias.

Esto supone:

- ✓ Comprender que el relieve y las rocas no son inmutables, propiciando un acercamiento progresivo a la noción de cambios, incluyendo la escala de tiempo geológico.
- ✓ Reconocer que, aunque hay cambios imperceptibles en la escala de observación humana, quedan registros de ellos en los paisajes y las rocas.
- ✓ Comprender la influencia ambiental provocada por los cambios que ocurren en la geosfera.
- ✓ Identificar a los procesos geológicos y a las características climáticas como factores que posibilitan y condicionan los procesos y la evolución biológica.
- ✓ Relacionar los procesos de cambio que ocurren en los paisajes con la obtención de recursos, para el desarrollo de la vida, en determinados espacios geográficos.

La comprensión de los alcances y las limitaciones de los métodos que se utilizan para calcular la edad de la tierra y de las rocas.

Esto supone:

- ✓ Comprender cómo se determinan las edades relativas de las rocas a partir de la aplicación de principios geológicos
- ✓ Interpretar los métodos usados para conocer la edad de los fósiles.

La interpretación de la controversia entre catastrofistas y uniformitaristas y el principio de actualismo que acerca ambas posiciones.

Esto supone:



- ✓ Reflexionar sobre la evolución de las ideas acerca de las características y duración de los fenómenos geológicos.
- ✓ Establecer relaciones con el marco social, político, económico y religioso en el que se desarrollaron estas ideas.
- ✓ Analizar las hipótesis y las evidencias en las que se basan estas posturas teóricas.
- ✓ Comprender y utilizar el método actualista como un procedimiento para inferir los procesos ocurridos en el pasado, sobre la base del conocimiento de los efectos que producen los procesos en la actualidad y que quedan registrados en los materiales y las formas del paisaje.

El reconocimiento del modelo que explica la estructura interna de la Tierra a partir de la interpretación de algunas evidencias.

Esto supone:

- ✓ Interpretar la evidencia que aporta la densidad diferencial de las rocas graníticas en la región continental, basálticas en la región oceánica y peridotíticas en el manto
- ✓ Reconocer la evidencia que aportan las ondas sísmicas y su velocidad de propagación.
- ✓ Comprender el aporte de los estudios sobre los meteoritos para el conocimiento de la composición interna del Planeta

El análisis de las distintas explicaciones sobre el origen de las montañas, en el transcurso de la historia de la ciencia y de las evidencias en las que se sustentan:

Esto supone:

- ✓ Problematizar los modelos fijistas y verticalistas que no admitían el movimiento horizontal, como el modelo de geosinclinal, que intentaba explicar el movimiento vertical de la corteza terrestre considerando las evidencias y argumentos a favor y en contra.



- ✓ Interpretar los modelos horizontalistas, como el modelo de Wegener identificando los argumentos, evidencias en los que se sustenta, así como los obstáculos que presenta, los debates y controversias con el modelo de los geosinclinales.
- ✓ Reconocer al modelo de la tectónica de placas como una teoría unificadora y los precedentes históricos que le dieron origen como la teoría de la deriva continental, la expansión del fondo oceánico y las corrientes de convección

El reconocimiento de hechos observacionales clave para interpretar la deriva continental y la tectónica de placas.

Esto supone:

- ✓ Relacionar los límites de las placas litosféricas con el patrón de distribución mundial del vulcanismo y sismicidad actual.
- ✓ Describir las particularidades de los fondos oceánicos, la topografía oceánica -dorsales y fosas oceánicas-
- ✓ Interpretar el mapa del flujo calórico terrestre y el comportamiento de la litósfera y la astenósfera.
- ✓ Relacionar las edades de la corteza oceánica con la expansión del fondo oceánico.
- ✓ Comprender cómo los datos del registro paleomagnético posibilitaron inferir los cambios en la configuración de los mares y las tierras en distintas etapas de la historia del planeta.
- ✓ Interpretar la causa de las semejanzas de los diseños de las costas atlánticas de África y América del sur.
- ✓ Interpretar las analogías fósiles y litológicas en diferentes continentes

La interpretación de las consecuencias de la tectónica de placas desde los hechos observacionales analizados.

Esto supone:

- ✓ Explicar la noción de dorsal oceánica y de placa litosférica.



- ✓ Identificar las placas litosféricas, la interacción entre ellas y sus resultados (márgenes convergentes, divergentes y transformantes).
- ✓ Comprender las causas de los desplazamientos de las placas litosféricas.

La comprensión de la relación entre el origen de las montañas, la generación de ondas sísmicas, el vulcanismo, la expansión de los océanos y la tectónica de placas.

Esto supone:

- ✓ Interpretar a los terremotos y volcanes como factores de construcción y de destrucción de la superficie terrestre.
- ✓ Caracterizar y diferenciar los sismos del vulcanismo.
- ✓ Identificar los diferentes tipos de procesos subductivos y sus efectos.
- ✓ Reconocer su relación con la formación de cadenas montañosas o de islas - como en Polinesia o Japón.
- ✓ Comprender los mecanismos y características de la deformación de las rocas en los orógenos.
- ✓ Reflexionar sobre la causa de la distribución de volcanes y sismos y la posibilidad de prever regiones de mayor riesgo.

Eje: Los materiales sólidos de la litosfera: rocas y minerales

La distinción entre rocas, minerales y elementos químicos y la relación entre ellos.

Esto supone:

- ✓ Reconocer los materiales de uso cotidiano en diferentes necesidades de la sociedad (personal - industrial - constructivo - decorativo, etc.)
- ✓ Reconocer que un mineral está constituido por un compuesto químico y que los minerales son componentes de algunas rocas.
- ✓ Identificar propiedades de algunos minerales significativos



- ✓ Identificar que las rocas ígneas y metamórficas están formadas por uno o varios minerales que se pueden encontrar en diferentes proporciones.
- ✓ Interpretar que las propiedades de las rocas dependen tanto de los minerales que las forman como de las proporciones en que estos se encuentran.

La caracterización y diferenciación de distintos tipos de rocas

Esto supone:

- ✓ Describir macroscópicamente algunas muestras de diferentes rocas.
- ✓ Reconocer los minerales que forman parte de las rocas.
- ✓ Diferenciarlas y agruparlas considerando sus semejanzas y diferencias.
- ✓ Reconocer el tipo de roca en muestras desconocidas.

La comprensión que las rocas son producto de procesos geológicos que actuaron, actúan y actuarán en el tiempo, en un planeta en constante cambio.

Esto supone:

- ✓ Reconocer los procesos que dan origen a rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas en la escala de tiempo geológica.
- ✓ Relacionar los rasgos texturales de las rocas con los procesos que le dieron origen.
- ✓ Comprender los cambios cíclicos a los que son sometidos las rocas en la zona de subducción.
- ✓ Comprender la naturaleza de los magmas, su localización en cámaras magmáticas y los tipos de rocas ígneas que producen: plutónicas en profundidad y volcánicas en superficie.
- ✓ Describir las características de los productos eyectados en expulsiones volcánicas e identificar que el material fundido que era parte del magma se transforma en lava al pasar a la superficie.
- ✓ Reconocer la textura de las rocas sedimentarias y las condiciones de su formación (agentes -ambientes)



- ✓ Interpretar las condiciones de formación (y deformación) de las rocas a fin de reconstruir la historia geológica de una región.
- ✓ Reconocer que las características de las rocas sedimentarias nos proporcionan pistas sobre el ambiente físico y el clima en que se formaron proporcionando información sobre su historia.

La interpretación de la actividad geológico-minera como una industria extractiva.

Esto supone:

- ✓ Identificar y describir rocas de uso frecuente para introducir el conocimiento de algunas rocas de interés minero.
- ✓ Comprender la necesidad de conocer cuándo, cómo y dónde se forman las rocas para identificar y localizar tipos de yacimientos de interés económico y su modo de explotación.
- ✓ Reconocer algunos yacimientos relevantes en nuestro país y en nuestra provincia.

La comprensión de los riesgos de la extracción irracional no sustentable poniendo énfasis en las consecuencias económico-sociales y ambientales.

Esto supone:

- ✓ Explicar la noción de recurso natural y diferenciarlo del concepto de reserva que se aplica a los recursos escasos o que pueden ser destruidos, por lo que importa su calidad, cantidad y ubicación geográfica.
- ✓ Identificar por qué, en el caso de las rocas y minerales se habla de industria extractiva y relacionarlo con la idea de reservas naturales.
- ✓ Interpretar los factores que caracterizan el uso sustentable de los recursos mineros.
- ✓ Analizar críticamente la explotación que se hace de los recursos mineros a fin de evaluar diferentes líneas de argumentación en relación con un uso sustentable de los mismos.



- ✓ Reflexionar sobre el impacto ambiental que provoca la actividad minera y la relación de este impacto con la contaminación de las aguas de drenaje subterráneo y superficial.
- ✓ Comprender la importancia de la prevención de los riesgos de la explotación irracional, para el cuidado del ambiente.

Eje: Los procesos externos que modelan el Paisaje

La comprensión de los agentes exógenos, agua, hielo y aire como productores de cambios en la superficie terrestre.

Esto supone:

- ✓ Identificar los procesos morfogénicos exógenos que modelan el paisaje.
- ✓ Reconocer la presencia de agua en los paisajes y el camino que sigue el agua de lluvia una vez que llega al suelo diferenciando aguas subterráneas de superficiales.
- ✓ Comprender el papel de las aguas superficiales y subterráneas como modeladoras del paisaje poniendo énfasis en su papel en la provincia y en la región
- ✓ Reconocer los procesos de meteorización (química y mecánica o física), erosión, transporte y sedimentación.
- ✓ Comprender la acción de ríos, glaciares, aguas subterráneas, aire, mar en zonas costeras y establecer relaciones entre la meteorización, erosión, transporte y sedimentación de partículas con la formación de rocas sedimentarias.
- ✓ Relacionar el significado de las texturas y estructuras de las rocas sedimentarias con los agentes y ambientes que intervinieron en su origen.

La interpretación de los procesos formadores del suelo y de la relación dinámica entre clima, seres vivos y suelo, estableciendo relaciones con su tiempo de evolución, en los distintos sistemas ecológicos.

Esto supone:



- ✓ Reconocer distintos tipos de climas y las variables que los identifican: temperatura, humedad, lluvias, estaciones.
- ✓ Relacionar las características del clima y las estaciones con las características del suelo.
- ✓ Comparar algunos ejemplos de tipos de suelo de regiones con climas contrastantes e identificar las diferencias en relación con las variables climáticas.
- ✓ Explicar la relación entre el suelo, tipo de clima, la meteorización y el tipo de vida en una región determinada.
- ✓ Identificar la relación entre las diferentes geoformas -pendiente, llanura, valle- y las características del suelo.
- ✓ Relacionar el papel de la insolación en las superficies inclinadas con las posibilidades de retención de agua y las diferencias entre ambos hemisferios.
- ✓ Explicar el papel de los seres vivos en el proceso de humificación del suelo y la relación entre el humus y las propiedades del suelo.

La Interpretación de las características del suelo y la diferenciación de sus componentes.

Esto supone:

- ✓ Caracterizar al suelo.
- ✓ Reconocer sus componentes a partir de muestras de suelo: materia mineral, materia orgánica, agua y aire.
- ✓ Interpretar muestras de suelo diferenciando horizontes, colores, proporciones entre las partículas -textura- y grado de adherencia entre ellas -estructura-
- ✓ Relacionar las proporciones entre arena, limo y arcilla con propiedades como la porosidad, la permeabilidad, la aireación o la capacidad de retención de agua.
- ✓ Diferenciar entre suelos autóctonos y alóctonos.
- ✓ Reconocer las variables que permiten diferenciar distintos tipos de suelo, analizando algunos ejemplos de la provincia.



- ✓ Relacionar la influencia de las diferentes variables con la fertilidad del suelo.

La comprensión del suelo y el agua como recursos naturales que solo son renovables, si son objeto de un manejo adecuado para la preservación del ambiente.

Esto supone:

- ✓ Reconocer el papel de las actividades humanas en las características de los paisajes y sus cambios
- ✓ Explicar por qué el suelo y el agua son recursos naturales.
- ✓ Desarrollar una actitud crítica sobre el uso sustentable de estos recursos, favoreciendo la preservación de la biodiversidad.
- ✓ Reconocer que el suelo es producto de un proceso histórico para valorar el tiempo como condicionante de su formación.
- ✓ Identificar los efectos provocados por las intervenciones antrópicas sobre los ciclos naturales de renovación de los suelos.
- ✓ Reconocer causas naturales y antrópicas que producen efectos sobre los suelos como inundaciones, avalanchas, deforestación, explotación excesiva de acuíferos, terremotos o vulcanismo.
- ✓ Reconocer causas y consecuencias de la contaminación del agua fomentando una actitud crítica respecto del papel de las actividades humanas en relación con el recurso agua poniendo énfasis en las problemáticas propias de nuestra provincia.
- ✓ Reflexionar sobre posibles alternativas que favorezcan el cuidado de los recursos naturales a partir de un uso sustentable.

ORIENTACIONES DIDACTICAS

A continuación, se desarrollarán una serie de situaciones de enseñanza y aprendizaje en la que se ponen en juego algunos de los saberes de este espacio curricular correspondientes al siguiente eje la estructura y la dinámica de la litosfera.

Para enseñar no basta con conocer los contenidos, también es necesario pensar, anticipar y construir representaciones acerca de lo que se planteará en clase para promover más y mejores aprendizajes. Suele considerarse que la planificación es una tarea burocrática. Sin embargo el planeamiento de la tarea es central en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, ya que es una hipótesis de trabajo donde se desarrolla una actividad permanente y dinámica que evita la improvisación y posibilita la reflexión sobre la práctica.

El aprendizaje de los saberes propuestos presenta algunos obstáculos epistemológicos:

- ✓ El relieve terrestre en general, y en particular las montañas y las rocas son concebidas como muy estables, que cambian solo debido a la erosión.
- ✓ Para explicar cambios en el relieve se recurre a enfoques catastrofistas, relacionados básicamente con el vulcanismo.

Es relevante poner énfasis en la detección de los errores más frecuentes sobre las ideas de los alumnos en relación con los contenidos a abordar, los cuales representan una auténtica barrera epistemológica que dificulta las posibilidades de aprendizaje. Los obstáculos epistemológicos constituyen impedimentos que “traban” el pensamiento. La resistencia a transformar el obstáculo epistemológico es muy eficaz. Esta es una de las razones por las que las llamadas “concepciones erróneas” tienen tanta persistencia en los alumnos, incluso después de años de escolarización. Obviamente es posible que otras causas se encuentren también relacionadas con las dificultades del sistema de enseñanza, la pertinencia de la información conflictiva o la necesidad de una teoría alternativa. Si el alumno no logra comprender la información nueva que pueda poner en conflicto sus creencias previas, es muy difícil que tenga lugar el proceso de cambio que implica el aprendizaje. Por este motivo es relevante tenerlas presentes tanto para la selección de contenidos como para las experiencias de aprendizaje que se plantean.



La teoría de la Tectónica de Placas posibilita comprender la estructura, la historia y los movimientos de la corteza de la Tierra. También permite explicar numerosos procesos de nuestro planeta. La relevancia de abordar este tema es que posibilita visualizar cómo se formaron las montañas o cuál es el origen de los volcanes y los terremotos. Por otra parte facilita introducir la idea de un planeta en permanente cambio y transformación. Estas nociones, en apariencia sencillas, no son tan simples de aprehender, por los obstáculos epistemológicos antes planteados. Es válido proponer una primera aproximación a estos conceptos a fin de introducir ideas sobre la dinámica terrestre y tiempo geológico. A modo de ejemplo, se plantean algunas situaciones de enseñanza relativas a los siguientes conceptos:

- ✓ Concepto de placa litosférica. Movimientos
- ✓ Deriva continental y expansión del fondo oceánico.
- ✓ Tipos de bordes de placas y fenómenos relacionados con los mismos.
- ✓ Corrientes de convección del manto.

Estos contenidos, así planteados pueden llegar a ser ininteligibles para alumnos de esta edad, según sea el enfoque y el alcance de su tratamiento. La temática propuesta "tectónica de placas" es amplia y compleja. Esto es así porque comprende consecuencias de procesos sutiles, que no son directamente observables. Es necesario por lo tanto, definir para este año de la escolaridad y un grupo de alumnos en particular, el alcance que se le dará al tratamiento de estos contenidos. Para ello se explicitan a continuación algunas nociones factibles de ser construidas por los estudiantes:

- ✓ Los paisajes de nuestro planeta no fueron siempre iguales sino que cambiaron con el tiempo
- ✓ La distribución de los continentes no fue siempre igual.
- ✓ La corteza terrestre está dividida en placas
- ✓ Las placas cuando se mueven pueden chocar entre sí, pueden desplazarse lateralmente y rozarse o meterse una debajo de la otra. Todo esto puede ocasionar terremotos o formar montañas
- ✓ Algunas placas, cuando se separan entre sí, forman el fondo de los océanos.



- ✓ Todos estos cambios son tan lentos que no nos damos cuenta que ocurren, pero hay evidencias de que así sucede.

Se partirá de la selección de problemas relevantes e inclusores inspirados en los hechos del mundo que posibiliten la contextualización y sean potentes para trabajar con los alumnos. Tanto los problemas como las actividades que se propongan, se organizarán en secuencias de enseñanza que posibiliten la construcción de las ideas propuestas, es decir, los aprendizajes esperados. Además no solo deben darle sentido a la tarea, sino que también deben habilitar las anticipaciones o hipótesis de los alumnos, así como diversas maneras de ponerlas a prueba. Serán problemas auténticos o preguntas desafío que posibiliten poner en juego sus ideas, sobre todo aquellas que puedan constituir algún obstáculo epistemológico para “ponerlo sobre la mesa”, discutirlo, resignificarlo a partir de la situación planteada. Por supuesto esto pone a los chicos en situación de buscar respuestas y elaborar explicaciones, fomentando también la oralidad, la escritura o el intercambio entre pares. Cuando se trabaja un determinado tema, se pone en juego el conjunto de ideas estructuradas de los chicos o modelos sobre el tema en cuestión, lo cual necesariamente condicionará sus interpretaciones. Por ello las situaciones de enseñanza deberán promover el cuestionamiento de estos modelos, ampliarlos y reestructurarlos en función de nuevas variables que se introducen, teniendo como referencias los modelos científicos escolares. Además, a medida que los alumnos construyen nuevos esquemas interpretativos del fenómeno de la realidad, aprenden paulatinamente a usar las palabras, la terminología propia de dicho modelo. Así generarán nuevos conocimientos en el proceso de preguntar, observar, “experimentar”, leer y escribir.

Una posibilidad para iniciar la reflexión en torno a los saberes planteados, es realizar una salida de campo o presentar una serie de fichas con fotos de diferentes tipos de paisajes, con características diversas y contrastantes para realizar una observación sistemática, descripción y comparación. A fin de socializar lo realizado y fomentar el aprendizaje cooperativo es relevante abrir un espacio donde los alumnos lean sus descripciones, comenten lo que percibieron, contrasten sus conclusiones provisionales, para finalmente registrar tanto las ideas consensuadas como las preguntas que puedan surgir.

Una opción para introducir la idea de un planeta en permanente cambio y transformación es plantear algunos interrogantes que interpelen las ideas de los



alumnos, como por ejemplo: ¿Se imaginan cambios en esos paisajes? ¿Cuáles? ¿Cómo los imaginan hace 20 años? ¿Y hace mil años? ¿y hace un millón de años? En la puesta en común es conveniente la intervención del docente para retomar aquellos aspectos que pongan en evidencia algunos cambios así como las posibles causas. Por ejemplo podría preguntar ¿las montañas siempre estuvieron ahí? ¿Cómo se podrían haber formado?

Para superar un tipo de enseñanza que tenga como meta no sólo ofrecer información sino también promover un cambio conceptual y la comprensión, tienen una enorme importancia los esquemas de pensamiento y las representaciones del que va a aprender. Por eso es importante identificar y clarificar las ideas de los estudiantes poniéndolas en cuestión, para abrir nuevas posibilidades que faciliten introducir nuevos conceptos que enriquezcan los esquemas de pensamiento.

Esto significa poner el foco en el desarrollo de capacidades tales como, por ejemplo, el desarrollo del pensamiento abstracto y autónomo, la construcción de modelos explicativos, la argumentación, la contrastación y el debate como herramientas para la búsqueda de consensos. En toda propuesta es central el rol docente porque es él quien deberá tener claro el sentido de su tarea pedagógica y planificar tomando decisiones fundamentadas relativas a qué, cómo y cuándo enseñar.

Una opción para mostrar que hay evidencias que, en tiempos remotos, los continentes constituían una única masa de tierra y luego se separaron, se puede utilizar como recurso un kit de los continentes cortados en cartulina o goma eva, y un planisferio. Con estos recursos los alumnos, a modo de rompecabezas, intentarán armar un único continente. Para propiciar la organización de las ideas se sugiere promover el intercambio oral con todo el grupo clase, el debate y la producción escrita relacionada con lo que se hizo y las conclusiones obtenidas. Por otra parte, para introducir el movimiento de las placas y el proceso de expansión y destrucción del fondo oceánico, se pueden utilizar simulaciones o modelos analógicos. Sin embargo, es importante facilitar la reflexión sobre los problemas de escala, de representatividad de los materiales y de velocidad de los procesos. Es decir, su utilización debe acompañarse de la discusión de las hipótesis subyacentes al modelo, de modo que permita la comprensión de sus alcances y sus limitaciones.

En relación con las características y dinamismo de los fondos oceánicos se puede plantear por ejemplo cómo se imaginan los estudiantes que es el fondo de los



océanos. Se les puede solicitar que dibujen un perfil del fondo del Atlántico, de manera tal de poner en juego las ideas de los alumnos al respecto. A fin de ampliar y aproximar las nociones científicas escolares, se solicitará una tarea de búsqueda bibliográfica requiriendo comparar las explicaciones y dibujos con las que aparecen en los libros de texto. Para promover la estructuración de lo trabajado, inmediatamente de la puesta en común se conversará con los alumnos acerca del significado de las dorsales oceánicas y la creación de nueva corteza. Se les puede preguntar, de manera de generar un conflicto cognitivo ¿entonces el planeta se está agrandando como un globo que se infla? Si no es así, deberían concluir que debe haber algún mecanismo que “consume la corteza”.

Las actividades planteadas involucran hablar, debatir, escribir, leer, es decir, poner en juego estrategias cognitivo-lingüísticas. Tradicionalmente, los profesores de ciencias solemos afirmar: «Este alumno sabe pero no lo sabe expresar» y le hemos dado muy poca importancia al lenguaje. A tal punto que hay quienes piensan que «los de ciencias» no sabemos hablar ni escribir. Este es un aspecto a revisar, porque si un alumno no sabe hablar, no internaliza un conocimiento, por lo tanto, lo olvida rápidamente y no aprende. Una cosa es tener una intuición e ir por buen camino, pero aprender quiere decir interiorizar este conocimiento y, el que lo pueda decir con sus palabras, es parte del proceso de apropiación de ese saber. Yo siempre pregunto: « ¿Qué hacen los científicos?» Los científicos dedican una parte del tiempo a experimentar o a simular y otra parte muy importante la dedican a discutir con colegas, en pequeños grupos, en congresos, a escribir artículos, etc. Es decir, se dedican a hablar y escribir. Sin ese hablar y escribir, el experimento no tiene sentido. Por lo tanto, en una clase sin el contacto directo o indirecto con los fenómenos naturales no puede haber aprendizaje; pero sin hablar ni escribir sobre lo que estamos viendo y cómo lo interpretamos, tampoco hay aprendizaje. Por otra parte, a veces se hacen experimentos y se hace teoría pero como dos actividades totalmente separadas; esto tampoco tiene ningún sentido. Los científicos hablan y escriben de sus experimentos, no de cosas distintas.

Las situaciones expuestas suscitan la explicitación de las ideas de los alumnos en relación con los aprendizajes que se intenta promover. El conocimiento existe en el pensamiento de cada persona, pero es también una posesión del grupo social, se



encuentra en lo que le llamamos cultura. Provocar la construcción del conocimiento desde una situación de enseñanza y aprendizaje, en el sistema formal de enseñanza, involucra una compleja trama de relaciones que hoy se explican desde las interacciones y negociaciones de significados que ocurren en el aula. Justamente uno de los problemas didácticos es identificar el tipo de interacción que se debería promover desde la enseñanza, para construir un determinado objeto de conocimiento (por ejemplo tectónica de placas), y proponer -a modo de hipótesis- un modelo particular que permita que la lógica de la interacción (diálogo docente-alumno y alumnos entre sí) no desvirtúe la lógica del contenido (secuencia que se diseña desde el currículum de la disciplina).

Un aprendizaje significativo requiere que el docente ofrezca ricas y diversas experiencias. Por ello, para profundizar la noción de placa litosférica, puede utilizarse un planisferio en el que se muestra la distribución de las zonas del planeta en las que son frecuentes fenómenos como los terremotos o el vulcanismo. Una opción es requerir a los estudiantes que analicen las causas de dicha distribución. También se pueden exponer a los alumnos imágenes que muestren el corte del planeta y las corrientes de convección para luego solicitarles que, observando el planisferio que muestra la distribución de las placas, expliquen por escrito cuál de los procesos que aparecen en la lámina consideran que dio origen a la cordillera de los Andes, cuál a la cordillera del Himalaya y cuál al archipiélago del Japón. Se habilitará el espacio que los alumnos propongan sus propias explicaciones y contrasten sus ideas.

En relación con lo planteado en el párrafo anterior, es importante trabajar el sentido y el significado de las imágenes que representan estructuras y procesos, que por convertirse en muy familiares, tanto para alumnos como para los docentes, terminan por confundir la realidad con las representaciones e interpretaciones basadas en modelos científicos. El docente deberá intervenir con la intención de hacer pensar a sus alumnos sobre las imágenes que les presenta, incentivando que expliciten lo que ven, debatiendo e intercambiando ideas. De esta manera será posible que el alumno visualice las relaciones entre la representación y el objeto real y así avanzar en la interpretación de imágenes con un nivel creciente.

Otro recurso que contribuirá para que los alumnos construyan una representación de los procesos analizados es la proyección de videos. Hay muchos en la web. Los videos son materiales auxiliares muy valiosos siempre que podamos contar con ellos y



siempre que los usemos convenientemente, es decir, presentarlos de modo que planteen interrogantes, estimulen la explicitación de ideas previas y orienten a los estudiantes en la observación y en la organización de un debate posterior que tienda a relacionar los aspectos discutidos previamente con los fenómenos observados.

En relación con la formación de montañas, se pueden utilizar modelos y simulaciones, al igual que se propuso para el caso de la expansión del fondo oceánico. También se podrá solicitar a los alumnos que imaginen alguna manera de representar estos procesos. A través de estas estrategias es posible esperar que los alumnos desarrollen las destrezas cognitivas de alto nivel dado su carácter interactivo y porque promueven la necesidad de imaginar, construir, evaluar y mejorar los modelos analógicos.

Asimismo se puede proponer a los alumnos el armado de algún dispositivo para simular las corrientes de convección del manto como causa de la separación de las placas, para avanzar en la construcción de explicaciones relativas a su movimiento de las placas. De esta manera se contribuye a visualizar este proceso y se favorece la construcción de conocimientos significativos acerca de la deriva continental, siempre y cuando se promueva la problematización, la reflexión, el registro de lo realizado, el debate cooperativo y la producción escrita que contribuirá a la organización y estructuración de las ideas puestas en juego. Esta construcción puede acompañarse con láminas, videos u otros modelos de simulación.

A lo largo de la secuencia se plantean reiteradamente situaciones de trabajo grupal. Esto se debe a que se considera la importancia que tiene para el aprendizaje la interacción con otros que pone en diálogo el propio punto de vista con el de los demás, en situaciones de auténtica cooperación, pensando con el otro. De esta forma se aproxima el aprendizaje de las ciencias a las características del trabajo científico.

Por otra parte, se promueven tanto los contenidos conceptuales como los distintos modos de conocer (entendidos como los procedimientos y las actitudes que pueden transformar el conocimiento cotidiano en conocimiento científico escolar). De esta forma se acercará a los alumnos a los modos de conocer propios del quehacer científico. Además de los conceptos de Ciencias Naturales, es importante enseñar y poner en práctica habilidades como el planteamiento de preguntas o problemas, la formulación de hipótesis, la planificación de investigaciones, la realización de



exploraciones y experimentos, el control de variables, la observación, la medición, la interpretación y la comunicación de información, el ejercicio del pensamiento crítico, entre otros. Esto involucra también la intervención del docente, favoreciendo la discusión, la interpretación de los resultados y la escritura, edificando lazos entre la experiencia y la construcción de su significado.

Cabe destacar que las producciones de los alumnos dan fe de un recorrido no acabado y continuo en el que la intervención oportuna del docente, posibilita el acompañamiento necesario para el logro de aprendizajes cada vez más precisos y complejos. Las actividades, deberían estar insertas en una secuencia didáctica que permita su sistematización, promoviendo el ejercicio previo de pensar en las preguntas y suposiciones que serán verificados durante el trabajo con material concreto. De esta forma se impide que se transformen en meras "recetas" sin un planteo a partir de situaciones problemáticas, de hipótesis y contrastación.

El contacto del alumno con los fenómenos a través de actividades exploratorias experimentales o de observación sistemática, se realizan frecuentemente como una forma de ilustrar o comprobar experimentalmente algunos hechos y leyes científicas presentadas previamente por el profesor. En otros casos se priorizan los procedimientos sin tener demasiado en cuenta las conclusiones de tipo conceptual.

La implementación de clases experimentales que se limitan al seguimiento mecánico de recetas, mediante una guía preparada, restringe la posibilidad de pensar y se reducen solo a la experimentación. Esta concepción está fuertemente influida por la imagen de ciencia que promueve una visión aproblemática y ahistórica y atórica que desconoce el proceso previo al diseño experimental.

La alternativa a estas propuestas radicaría en poner énfasis tanto en los conceptos que se quieran desarrollar como en los procedimientos necesarios para lograrlo, considerando la interacción entre las ideas del alumno con las de los demás (socialización) y con la experiencia, teniendo en cuenta que la interpretación de los resultados se hace siempre a través del filtro que supone el marco teórico de cada uno. En este sentido, es central la discusión teórica, la contrastación de ideas y la formulación tentativa de hipótesis, aspectos fundamentales para conferir sentido a la propuesta. Se viabiliza de esta manera, una visión de ciencia abierta y en permanente reconstrucción.



La noción de tiempo geológico no es fácil de construir. Por ello el docente tendría que ofrecer oportunidades para reflexionar sobre ello. Por ejemplo, se les puede pedir calcular el tiempo transcurrido desde la apertura del Océano Atlántico hasta nuestros días, sabiendo que la extensión de este océano desde las costas de Florida hasta el Noroeste de África es, aproximadamente, 8.000 km y que la velocidad de expansión del fondo oceánico en ese lugar se estima en unos 3 cm/año. La reflexión del factor tiempo favorecerá la transformación de las ideas fijistas sobre el Planeta y la aproximación a concepciones más dinámicas del mismo. Luego, también se puede preguntar: si sólo hubiese salida de lava y formación de nuevo fondo oceánico, ¿cómo explicarías que el volumen de la Tierra permanece prácticamente constante? Se espera que puedan relacionar este hecho con las zonas de subducción ya analizadas a fin de facilitar la construcción del conocimiento científico escolar.

Si bien el conocimiento experto es el referente cultural último, los conocimientos escolares implican necesariamente, tanto un recorte como una transformación del mismo. Por lo tanto, este conjunto de saberes, si bien se enmarcan en el conocimiento científico, se adecua a las finalidades formativas de la escuela y a los modos de aprender de los alumnos. Sin embargo, los contenidos que se pueden desarrollar en la primera etapa del secundario no son una mera simplificación de lo que se trabajara en etapas posteriores, sino que deberán ser específicamente seleccionados.

Para integrar los saberes que se pusieron en juego y ofrecer oportunidades para que los estudiantes afiancen y sistematicen sus ideas, se les puede proponer, por ejemplo: que realicen un listado de las ideas aprendidas y que las expliquen, diseñar una red conceptual o escribir un texto en el que integren los aspectos más relevantes de lo que aprendieron, entre otras posibilidades.

A lo largo de esta secuencia se pusieron en juego un abanico de estrategias que a modo de aproximaciones, básicamente cualitativas, se van acercando a los esquemas conceptuales de los estudiantes y contribuyen en la evolución de las ideas. Desde una concepción constructivista del aprendizaje, la evaluación es parte del proceso permitiendo hacer un ajuste progresivo del mismo, lo que conforma una base sólida para tomar decisiones tendientes a guiar al alumno en su aprendizaje. De esta forma, en base a los progresos y dificultades se pueden reorientar las prácticas, flexibilizándolas para adaptarlas a las características del grupo y de la singularidad



de sus integrantes. Para el logro de aprendizajes de calidad, la evaluación formativa es irrenunciable, ya que su propósito es guiar y acompañar al alumno en el camino de su formación, ajustándose a sus tiempos y reconociendo sus condiciones de acceso no como una deficiencia, sino como una posibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

Castelhana P., Madaleno I., Azinhaga P. ¿La Tierra crece? ¡Tal vez!. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 10(1), 120-132. 2013.

Cuniglio Francisco. Biología y Ciencias de la Tierra. Editorial Santillana, Buenos Aires. 1999.

Dibarboure María. 2009. Ciencias de la Tierra. Revista QUEHACER EDUCATIVO, Diciembre, pág 32.

http://www.quehacereducativo.edu.uy/docs/4a5b5285_07%20did%C3%A1ctica.pdf

Fernández Esteban M. Á. et al. 2012. *Gaia 1. Biología y Geología*. Editorial Vicens Vives, Barcelona.

Fraccaroli Silvana. 2009. Qué nos dice la forma de la roca. Revista Quehacer Educativo, diciembre, pág 37.

García Cruz, C. M. 1998. “De los obstáculos epistemológicos a los conceptos estructurantes: una aproximación a la enseñanza-aprendizaje de la geología”. Enseñanza de las Ciencias, Vol. 16, Nº 2.

Lacru Luis *¿Cómo construir la historia geológica del paisaje?* En I simpósio de pesquisa em ensino e história de ciências da terra III simpósio nacional sobre ensino de geología no brasil

<http://www.ige.unicamp.br/simposioensino/simposioensino2007/artigos/073.pdf>

Lacru Luis. *Las geociencias en la alfabetización científica, en Kaufman y Fumagalli (comp) Enseñar Ciencias Naturales, reflexiones y propuestas didácticas*, cap 7 pp 239-270. Editorial Paidós, Buenos Aires, Barcelona, México. 1999.

Lacru Luis. *Recursos geoambientales y formación ciudadana congreso latinoamericano de educación superior en el siglo XXI*



http://conedsup.unsl.edu.ar/Download_trabajos/Trabajos/Eje_7_Relacion_con_la_Comunidad/Lacreu_Hector%20y%20Otros.PDF

Ministerio De Cultura Y Educación. *Marcos de Referencia Educación Secundaria Orientada, Bachiller en Ciencias Naturales*. 2011.

Montes Enrique. *Geología 8*. AZ Editora. 1997.

Montes Enrique. *Geología 9*. AZ Editora. 1997.

Parisi Graciela, Lacreu Héctor et al. 1997. *Curso de Formación para Profesores de Ciencias, Bloque V. Estudio de algunos sistemas materiales: la Tierra como medio físico de la Biosfera*. Ministerio de Educación y Cultura de España. Universidad Autónoma de Barcelona.

Porta Sylvia. *Los minerales y su caracterización*. Revista QUEHACER EDUCATIVO, diciembre, pág 34. 2009.

Scasso Roberto et al. "*Sobre la Tierra, conceptos y actividades de Geología y Ciencias de la Tierra para docentes de la EGB*". 1999.

Sequeiros Leandro et al. *Cómo enseñar y aprender los significados del tiempo geológico: algunos ejemplos*. Revista "Enseñanza de las Ciencias de la Tierra", (4.2), 113-119.1996.

Tarbuck Edward J. Et Lutgens Frederick K. *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física*. Octava edición. Pearson Educación S. A. Madrid, México, Buenos Aires. 2005.

Videos factibles de utilizarse en clase

<http://www.youtube.com/watch?v=8YC1gzPHC1M>

<http://www.youtube.com/watch?v=B7kSMVCgs2c&feature=related>



MESA DE VALIDACIÓN

Docentes participantes en las mesas de validación curricular para el Ciclo Orientado de la Educación Secundaria, realizadas en la ciudad de Santa Rosa los días 4 y 5 de marzo del 2013.

Acosta, Melina	Echeverría, Luis
Aguerrido, Adriana	Escudero, Patricia
Alcala, María Belén	Fantini, Miguel
Alvarez, Ivana	Fernández, Flavia
Alvarez, Miriam	Fernandez, Graciela
Andrada, Aldo	Fernández, Néstor
Arbe, María José	Ferraris, Andrea
Arrieta, Analía	Ferrero, Marcela
Asunción, Ana	Ferreyra, Nora
Atilio, Abarca	Fontana, Silvia
Baiardi, Eliana	Fuentes, Ana Lía
Ballester, María Angélica	Gaiara, Susana
Baraybar, María Verónica	Gamba, Héctor
Bassa, Daniela	Gandrup, Beatriz
Baumann, Luciana	Gatica Feito, María Cristina
Bellendir, Sergio	Gaume, Karina
Bellendir, Sergio	Gelitti, Laura Raquel
Berrueta, María Angélica	Giardina, Carina
Berton, Pablo	Gomila, Néstor Ariel
Blanco, Natalia	Gonzalez, Javier Andrés
Boeris, María Rosa	Gonzalez, Marcela
Boidi, Gabriela	Graglia, Patricia
Botta Gioda, Rosana	Guzman, Marcela
Bruni, María de los Ángeles	Herner, Maria Teresa
Buldorini, José María	Herrera, Ana
Cajigal Canepa, Ivana	Hierro, María Silvina
Cantera, Carmen	Holzman, María
Cantera, Silvia	Hormaeche, Lisandro
Carral, María	Jacob, Celia
Carreño, Rosana	Jaume, Karina
Carripi, Carmen Elisa	Kathrein, Stella Maris
Caso, Ricardo Luis	Knudtser, Eric
Castell, Marcela	Kriuzov, Fabio
Cervera, Nora	Laguarda, Paula
Colaneri, Fabiana	Lamare, Viviana
Cornejo, Mariana	Larrañaga, María Claudia
D'ambrosio, Darío	Leinecker, Mirtha
Díaz, Diego	López Gregorio, Fernando
Díaz, Ivana Daniela	Lopez Gregorio, María Cecilia
Díaz, Laura	Lopez, Verónica
Dietrich, Paula	Loyola, Luis



Lucero, Mariano
Lupardo, Patricia
Maier, Leonardo
Maldonado, Daniel
Maldonado, Rosa
Manavella, Andrea
Mansilla, Verónica
Marinangeli, María Daniela
Martocci, Federico
Molinelli, Lilian
Monasterolo, Gustavo
Montani, Marcelo
Moreno, Marianela
Muller, Victor
Muñoz, Laura
Muñoz, María Andrea
Nicoletti, Marina
Nin, María Cristina
Noveiras, Pablo
Oliva, Diana
Olivero, Mariela
Pelayo, Verónica
Perez, Julieta
Pezzola, Laura

Pizarro, Rubén
Portela, Carina
Quintero, Lucas
Quiroga, Gladys
Rivas, Mabel
Rosso, Cecilia Celeste
Rozengardt, Rodolfo
Ruggieri, Pablo
San Miguel, Diego
Sanchez, Norberto
Sanchez, Pablo
Sape, Carina
Sapegno, Natalia
Sardi, María Gabriela
Schnan, Gustavo
Silleta, Marta
Sombra, Mariela
Suarez, Marina
Tamagnone, Carina
Urban, Javier
Vicente, Ana Lía
Vilois, José Luis
Ziaurriz, Gimena